



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKE VODE

## UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ

*Plan upravljanja vodama za 2019.*

*Evidencijski broj ugovora: 10-054/19*

*Pozicija plana: A.04.07.02*

### STUDIJA IZVODLJIVOSTI



**Elektroprojekt, Zagreb, A. von Humboldta 4**



**DVOKUT EGRO d.o.o.**

**Dvokut Ecro, Zagreb, Trnjanska 37**

*Zagreb, prosinac 2020.*



Investitor:



**HRVATSKE VODE**  
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Nositelj ugovora:



**ELEKTROPROJEKT d.d.**  
ZAGREB, A. von Humboldta 4

Tvrtnke projektanti:



**ELEKTROPROJEKT d.d.**  
ZAGREB, A. von Humboldta 4



**Dvokut Ecro,**  
ZAGREB, Trnjanska 37

## UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ

### STUDIJA IZVODLJIVOSTI

*Zagreb, prosinac 2020.*



Investitor: **HRVATSKE VODE**  
**ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220**

Građevina: **MONITORING STANJA VODA**


Vrsta dokumentacije: **STUDIJA**


Vrsta projekta: **Projekt više struka**


Projekt: **UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

Oznaka projektne knjige: **Y2 003.00.01 / G01.0**

Knjiga: **STUDIJA IZVODLJIVOSTI**

Voditelj projekta: Mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. 

Odgovorni projektanti: Mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.  
Elektroprojekt d.d. Zagreb 

Mr.sc. Ines Rožanić, dipl.oecc.  
DVOKUT Ecro, Zagreb 

*Zagreb, prosinac 2020.*



Investitor: **HRVATSKE VODE**  
**ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220**

Građevina: **MONITORING STANJA VODA**

Vrsta dokumentacije: **STUDIJA**

Vrsta projekta: **Projekt više struka**

Projekt: **UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Oznaka projektne knjige: **Y2 003.00.01 / G01.0**

Knjiga: **STUDIJA IZVODLJIVOSTI**

Izradili:

Mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Dr. sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Alan Kereković, dipl.ing.geol. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Mladen Plantak, mag.geogr. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Karlo Vinković, mag.geogr. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Ivan Tukša, mag.geol. (Elektroprojekt d.d. Zagreb)  
Mr. sc. Ines Rožanić, dipl.oecc. (DVOKUT Ecro, Zagreb)  
Tereza Horvat, struč.spec.oecc. (DVOKUT Ecro, Zagreb)  
Marijana Bakula, mag. ing. cheming (DVOKUT Ecro, Zagreb)  
Valentina Šimičić, struč. spec. oec. (DVOKUT Ecro, Zagreb)  
Dr. sc. Teuta Tompić, dipl.ing.preh.teh. (Bioinstitut d.o.o., Čakovec)  
Boris Njavro, dipl.ing.el. (ELMAP d.o.o., Split)

*Zagreb, prosinac 2020.*





## UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ STUDIJA IZVODLJIVOSTI

### SADRŽAJ:

1.	Uvod .....	15
1.1	Općenito .....	15
1.2	Prijavitelj i dionici Programa i Projekta .....	15
1.3	Povijest i pozadina Programa .....	16
1.3.1	Povijest monitoringa voda u RH .....	16
1.3.2	Monitoring stanja voda do 2014. ....	17
1.3.3	Monitoring stanja voda od 2014. do 2018. ....	20
1.4	Svrha i ciljevi Programa .....	35
1.5	Područje provedbe, vremenski okvir i uvjeti provedbe Programa .....	37
1.5.1	Područje provedbe Programa .....	37
1.5.2	Vremenski okvir provedbe Programa .....	37
1.5.3	Pokazatelji i rizici provedbe Programa .....	38
1.5.4	Financijski okvir provedbe Programa .....	41
1.6	Organizacija provedbe Programa .....	41
2.	LOGIKA PROJEKTNE INTERVENCIJE .....	47
2.1	Problemi koje je potrebno riješiti .....	47
2.2	Svrha i ciljevi projektne intervencije i očekivani rezultati .....	48
2.3	Pretpostavke i rizici projektne intervencije .....	49
2.4	Očekivani utjecaji provedbe .....	50
3.	OPĆI OKVIR .....	52
3.1	Društveno-ekonomsko okruženje .....	52
3.2	Strateški i sektorski okvir .....	53
3.2.1	Osnovne prostorne odrednice .....	53
3.2.2	Strateški i planski okvir .....	53
3.2.3	Sektorski okvir .....	54
3.3	Institucionalni okvir .....	55
3.4	Pravni i politički okvir .....	56
3.5	Usklađenost s OPKK .....	57
3.6	Financijski okvir i izvori financiranja .....	58
4.	ORGANIZACIJA KORISNIKA .....	60
4.1	Institucionalni okvir korisnika .....	60
4.2	Organizacijska struktura korisnika i tijela za provedbu .....	61
4.2.1	Organizacija korisnika .....	61
4.2.2	Organizacija tijela za provedbu .....	66
4.3	Poslovni planovi i financijski tokovi korisnika .....	69
4.4	Analiza kapaciteta korisnika .....	79
4.4.1	Analiza potrebnih kapaciteta .....	79
4.4.2	Tehnički kapaciteti .....	82



4.4.3	Pravni kapaciteti .....	83
4.4.4	Financijski kapaciteti.....	83
4.4.5	Administrativni kapaciteti .....	85
5.	POSTOJEĆE STANJE I POTREBE .....	87
5.1	Analiza stanja .....	87
5.1.1	Uvod .....	87
5.1.2	Površinske vode .....	88
5.1.3	Prijelazne i priobalne vode .....	116
5.1.4	Podzemne vode.....	128
5.1.5	Mineralne i geotermalne vode .....	146
5.1.6	Informacijski sustav .....	153
5.2	Analiza potreba.....	156
5.2.1	Uvod .....	156
5.2.2	Površinske vode .....	158
5.2.3	Prijelazne i priobalne vode .....	165
5.2.4	Podzemne vode.....	169
5.2.5	Mineralne i geotermalne vode .....	181
5.2.6	Laboratorijski kapaciteti .....	186
5.2.7	Informacijski sustav .....	194
5.2.8	Organizacija sustava .....	199
6.	PRIKAZ UNAPRJEĐENJA PROGRAMA .....	204
6.1	Uvod .....	204
6.2	Podprojekt A: Monitoring površinskih voda .....	205
6.3	Podprojekt B: Monitoring prijelaznih i priobalnih voda .....	208
6.4	Podprojekt C: Monitoring podzemnih voda .....	209
6.5	Podprojekt D: Monitoring geotermalnih i mineralnih voda.....	214
6.6	Podprojekt E: Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka .....	216
6.7	Podprojekt F: Laboratorijske analize .....	221
6.8	Podprojekt G: Informacijski sustav .....	225
6.9	Podprojekt H: Organizacija sustava .....	229
6.10	Podprojekt I: Promidžba i vidljivost.....	233
6.11	Podprojekt J: Upravljanje projektom.....	236
6.12	Utjecaj drugih projekata.....	237
6.13	Rekapitulacija troškova ulaganja i godišnjih troškova po podprojektima .....	240
7.	OPIS RAZMATRANIH VARIJANATA, ANALIZE I IZBOR RJEŠENJA.....	244
7.1	Postava varijanata .....	244
7.1.1	Pristup postavi varijanata .....	244
7.1.2	Varijante na razini ukupnog sustava .....	244
7.1.3	Varijante na razini podsustava i podprojekata.....	246
7.1.4	Varijante na tehničko-tehnološkoj razini .....	249
7.1.5	Zaključno .....	253
7.2	Analize varijanata .....	255



7.2.1	Metodologija i pristup.....	255
7.2.2	Varijante na tehničko-tehnološkoj razini.....	260
7.2.3	Varijante na razini podprojekata.....	261
7.2.4	Varijante na razini ukupnog sustava.....	273
7.3	Prijedlog optimalnog unaprjeđenja monitoringa.....	278
7.3.1	Uvodno o koncepciji predloženog rješenja.....	278
7.3.2	Rješenje mreže monitoringa.....	279
7.3.3	Rješenje uzorkovanja.....	282
7.3.4	Rješenje laboratorijskih kapaciteta.....	283
7.3.5	Rješenje informacijskog sustava.....	286
7.3.6	Rješenje organizacije i upravljanja sustavom.....	287
7.3.7	Rekapitulacija troškova predloženog rješenja.....	289
8.	PLAN PROVEDBE.....	298
8.1	Plan provedbe.....	298
8.2	Plan nabave i dinamika plaćanja.....	301
9.	ZAŠTITA OKOLIŠA I PRIRODE.....	305
9.1	Općenito.....	305
9.2	Način na koji projekt provodi politike EU.....	305
9.3	Opis utjecaja projekta na elemente okoliša.....	308
9.4	Opis rješenja za sprječavanje, smanjivanje ili kompenzacije nepovoljnih utjecaja projekta na okoliš.....	310
9.5	Predstavljanje alternativnih rješenja.....	310
9.6	Procedure za procjenu utjecaja na okoliš.....	310
9.7	Troškovi mjera.....	312
9.8	Prilagodba klimatskim promjenama i njihovo ublažavanje i otpornost na katastrofe.....	312
9.9	Dosljednost projekta sa sektorskim planovima i programima vezanim uz provedbu nacionalnih i EU politika.....	317
10.	FINANCIJSKA ANALIZA.....	320
10.1	Uvodno.....	320
10.2	Osnovne pretpostavke.....	321
10.3	Postojeći operativni troškovi i prihodi.....	322
10.4	Troškovi investicije.....	322
10.5	Operativni troškovi i prihodi projekta.....	326
10.6	Projicirani Račun dobiti i gubitka.....	330
10.7	Financijska isplativost investicije.....	335
10.8	Financijska isplativost kapitala.....	336
10.9	Financijska održivost projekta.....	337
10.10	Novčani tijek projekta.....	339
10.11	Izračun bespovratnih sredstava EU i plan financiranja.....	341
11.	DRUŠTVENO EKONOMSKA ANALIZA.....	342
11.1	Uvodno.....	342
11.2	Metodologija.....	342
11.3	Kvantifikacija ekonomskih koristi.....	347



11.4	Izračun ekonomske interne stope rentabilnosti i neto sadašnje vrijednosti .....	354
12.	ANALIZA OSJETLJIVOSTI I RIZIKA.....	358
12.1	Analiza osjetljivosti .....	358
12.2	Analiza rizika .....	361
13.	ZAKLJUČCI I PREPORUKE .....	364
13.1	Sažetak rezultata i zaključci Projekta .....	364
13.2	Preporuke za provedbu .....	372
14.	LITERATURA .....	374
15.	PRILOZI.....	378
15.1	Tablice .....	378
15.1.1	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih voda tekućica i stajačica s uvjetima praćenja .....	378
15.1.2	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja prijelaznih voda s uvjetima praćenja .....	378
15.1.3	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja podzemnih voda s uvjetima praćenja.....	378
15.2	Karte .....	379
15.2.1	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih voda.....	379
15.2.2	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja prijelaznih i priobalnih voda.....	381
15.2.3	Lokacije točaka mreže za praćenje stanja podzemnih voda.....	382
15.3	Smjernice.....	384
15.3.1	Smjernice za izradu identifikacijskih kartica lokacija za praćenje stanja podzemnih voda ....	384
15.3.2	Smjernice za korištenje i održavanje piezometara za praćenje stanja podzemnih voda.....	385



## Popis tablica

Tablica 1.1: Opseg monitoringa elementa kakvoće na postajama nadzornog monitoringa kopnenih površinskih voda i indikativni raspored ispitivanja u razdoblju 2014.-2018. ....	21
Tablica 1.2: Indikativni opseg monitoringa kakvoće na postajama operativnog monitoringa kopnenih površinskih voda u razdoblju 2014.-2018. ....	23
Tablica 1.3: Indikativni raspored ispitivanja na mjernim postajama u ciklusima provedbe operativnog monitoringa kopnenih površinskih voda .....	23
Tablica 1.4: Opseg hidromorfološkog monitoringa kopnenih površinskih voda, 2014. -2018. ....	23
Tablica 1.5: Opseg hidromorfološkog monitoringa u prijelaznim i priobalnim vodama, 2014. – 2018. ....	27
Tablica 1.6: Vlasnička struktura postojećih hidroloških mjernih postaja kopnenih voda .....	34
Tablica 1.7: Opseg mjerenja na hidrološkim postajama kopnenih površinskih voda .....	35
Tablica 1.8: Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s planskim ciklusima. ....	38
Tablica 1.9: Okvir i praćenje rezultata unaprijeđenog monitoringa 2014.-2018. ....	39
Tablica 1.10. Rizici i mogući prijemni aspekti provedbe unaprijeđenja monitoringa. ....	40
Tablica 1.11: Ukupni troškovi unaprijeđenja monitoringa u nadležnosti Hrvatskih voda. ....	41
Tablica 1.12: Pregled ovlaštenih laboratorija koji su razdoblju 2012. - 2014. sudjelovali u uzorkovanjima i ispitivanjima elemenata kakvoće voda putem okvirnih sporazuma i/ili ugovora za usluge .....	42
Tablica 1.13: Provedba monitoringa stanja voda 2014.-2018. ....	44
Tablica 1.14: Provedba monitoringa zaštićenih područja i voda za kupanje na morskim plažama, 2014.-2018. ....	45
Tablica 1.15: Uključeni djelatnici GVL na provedbi monitoringa po unaprijeđenom programu .....	45
Tablica 3.1: Osnovni društveno-ekonomski podaci o Republici Hrvatskoj (izvor: Državni zavod za statistiku, Hrvatska u brojkama, 2017.) .....	52
Tablica 3.2: Pregled površina po vodnim područjima i s podjelom na kopneno područje i priobalne vode (izvor: <a href="http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/croatia/index_en.htm">http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/croatia/index_en.htm</a> ). ....	53
Tablica 4.1: Horizontalna tijela OPKK. ....	68
Tablica 4.2: Izvještaj o prihodima i rashodima, primicima i izdacima Hrvatskih voda u 2018. i 2019.godini (u kunama).....	70
Tablica 4.3: Bilanca Hrvatskih voda na dan 31.12. 2018 i 31.12. 2019. (u kunama).....	77
Tablica 4.4: Stručni profili Upravljačkog tijela ( <b>UT</b> ) potrebni za kvalitetnu provedbu Projekta MSV. ....	80
Tablica 4.5: Stručni profili Tehničke radne grupe ( <b>TRG</b> ) potrebni za kvalitetnu provedbu Projekta MSV. ....	81
Tablica 4.6: Kvalifikacijska struktura zaposlenih u Hrvatskim vodama (siječanj 2019.). ....	82
Tablica 4.7: Financijski pokazatelji Hrvatskih voda (u kunama).....	84
Tablica 4.8: Pregled dokazanih sposobnosti prijavitelja Projekta u provedbi sufinanciranih projekata. ....	86
Tablica 5.1: Broj lokacija praćenja po elementima koji određuju ekološko i kemijsko stanje površinskih kopnenih voda i njihovo preklapanje. ....	90
Tablica 5.2: Broj lokacija provedenog praćenja hidromorfološkog stanja na vodotocima po godinama. ....	90
Tablica 5.3: Udaljenost od najbliže postaje monitoringa – broj vodnih tijela (prema (2)).....	92
Tablica 5.4: Pregled ovlaštenih laboratorija koji provode monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata površinskih kopnenih voda u razdoblju 2012.-2014. i razdoblju 2019.-2021. ....	97
Tablica 5.5: Pregled predviđenog broja terenskih izlazaka po postajama tijekom 2020. ....	99
Tablica 5.6: Pokazatelji i učestalost nadzornog monitoringa stanja kopnenih površinskih voda, 2014. - 2018. (postaje po kriterijima N1 do N4 te referentne), s dopunom za razdoblje 2019.-2021. ....	101
Tablica 5.7: Prvi popis praćenja (provedbena odluka 2015/495) i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode s dopunom za razdoblje 2019.-2021. ....	105
Tablica 5.8: Pregled raspona cijena laboratorijskih ispitivanja po parametrima. ....	112
Tablica 5.9: Usporedba broja vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda po razdobljima monitoringa. ....	117
Tablica 5.10: Pregled lokacija monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2016.-2018. i 2019.-2021. ....	117
Tablica 5.11: Pokazatelji i učestalost nadzornog i operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda. ....	119
Tablica 5.12: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda u 2020. ..	120
Tablica 5.13: Jedinične cijene uzorkovanja u prijelaznim i priobalnim vodama. ....	120
Tablica 5.14: Usporedni prikaz praćenja pokazatelja stanja prijelaznih i priobalnih voda (nadzorni i operativni monitoring) za razdoblje 2014.-2018. i 2019.-2021.). ....	123
Tablica 5.15: Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“. ....	123
Tablica 5.16: Pokazatelji eutrofikacije u površinskim vodama, prema Prilogu 10. Uredbe o standardu kakvoće voda .....	124
Tablica 5.17: Usporedba točaka monitoringa stanja podzemnih voda po razdobljima. ....	129
Tablica 5.18: Točke nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda prema grupiranim vodnim	



tijelima u razdoblju 2019.-2021. ....	133
Tablica 5.19: Broj točaka nadzornog i operativnog monitoringa u 2019. i 2020. ....	135
Tablica 5.20: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa podzemnih voda 2020. ....	137
Tablica 5.21: Pregled ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda u razdoblju 2012.-2014. (prema (1)) i u razdoblju 2019.-2021. ....	139
Tablica 5.22: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa podzemnih voda po izvršiteljima. ....	141
Tablica 5.23: Usporedni prikaz praćenja pokazatelja kemijskog stanja podzemnih voda za razdoblje 2014. – 2018. i 2019. – 2021. s jediničnim cijenama analiza. ....	142
Tablica 5.24: Pregled osnovnih značajki svih korištenih izvora mineralnih i termomineralnih voda u RH (prema lit. (1), (2), (3), (4), (6), (7)). ....	149
Tablica 5.25: Pregled ostalih značajki svih korištenih izvora mineralnih i termomineralnih voda u RH prema (1), (6) i (7)). ....	151
Tablica 5.26: Prostorni raspored po grupiranim tijelima podzemnih voda predloženih točaka kemijskog monitoringa i monitoringa sirove vode na panonskom dijelu dunavskog sliva. ....	171
Tablica 5.27: Prostorni raspored po grupiranim tijelima podzemnih voda točaka nadzornog monitoringa količinskog stanja na krškom dijelu dunavskog i jadranskog sliva. ....	172
Tablica 5.28: Usporedba broja točaka monitoringa stanja podzemnih voda u tekućem razdoblju i prijedloga točaka monitoringa za iduće cikluse praćenja. ....	175
Tablica 5.29: Pregled potrebnih zahvata na mreži monitoringa podzemnih voda, panonski dio RH. ....	175
Tablica 5.30: Pregled potrebnih zahvata na mreži monitoringa podzemnih voda, krški dio RH. ....	176
Tablica 5.31: Izabrane lokacije za točke monitoringa mineralnih i geotermalnih voda. ....	184
Tablica 5.32: Potrebe za nabavom opreme za preuzimanja ukupnog monitoringa voda od strane GVL. ....	188
Tablica 5.33: Potrebe za ljudskim resursima u slučaju preuzimanja ukupnog monitoringa voda od strane GVL. ....	190
Tablica 5.34: Potrebe za ljudskim resursima po GVL-ima za preuzimanje praćenja svih kategorija voda. ....	190
Tablica 5.35: Postojeći sustav uzorkovanja – procjena broja vozila i timova. ....	192
Tablica 5.36: Budući sustav uzorkovanja – procjena broja vozila i timova. ....	192
Tablica 5.37: Procjena potrebnog zapošljavanja novih djelatnika u sustavu uzorkovanja. ....	200
Tablica 5.38: Procjena potrebnog zapošljavanja novih djelatnika u sustavu laboratorijskog ispitivanja. ....	201
Tablica 5.39: Sažetak „analize raskoraka“ prema stručnim profilima za Projekt MSV. ....	201
Tablica 6.1: Procjena troškova uređenja postojeće i dodatne mreže. ....	206
Tablica 6.2: Procjena troškova opremanja postojeće i dodatne mreže. ....	207
Tablica 6.3: Procjena troškova unaprjeđenja monitoringa priobalnih i prijelaznih voda. ....	208
Tablica 6.4: Procjena troškova zahvata radi unaprjeđenja stanja na mreži monitoringa podzemnih voda i godišnjih troškova održavanja mreže. ....	211
Tablica 6.5: Procjena troškova ugradnje automatskih mjernih postaja. ....	213
Tablica 6.6: Procjena troškova ostalih usluga za unaprjeđenje monitoringa podzemnih voda. ....	213
Tablica 6.7: Pregled procjene troškova monitoringa MiGV. ....	215
Tablica 6.8: Procjena troškova za obavljanje uzorkovanja – varijanta „promjena sustava“. ....	218
Tablica 6.9: Procjena troškova unaprjeđenja obavljanje uzorkovanja prijelaznih voda – varijanta „promjene sustava“. ....	220
Tablica 6.10: Pregled potrebne opreme s troškovima nabave i godišnjim troškovima opreme za analize parametara stanja površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda. ....	222
Tablica 6.11: Procjena troškova nabave laboratorijskih instrumenata i opreme. ....	223
Tablica 6.12: Pregled potrebnih proširenja i uređenja laboratorijskih prostora, osiguranja informatičke podrške i akreditacija. ....	224
Tablica 6.13: Procjena troškova proširenja i uređenja laboratorijskog prostora i ostalih troškova. ....	224
Tablica 6.14: Procjena troškova unaprjeđenja informacijskog dijela monitoringa stanja podzemnih i površinskih kopnenih voda. ....	228
Tablica 6.15: Procjena troškova nadogradnje informacijskog sustava. ....	228
Tablica 6.16: Procjena godišnjih troškova novozaposlenih u sustavu monitoringa (varijanta „promjena sustava“ s najširim opsegom zadaća monitoringa u sklopu GVL-a). ....	231
Tablica 6.17: Procjena troškova vanjskih usluga za organizaciju sustava monitoringa. ....	232
Tablica 6.18: Planirane aktivnosti za osiguranje promidžbenih materijala i vidljivosti projekta. ....	235
Tablica 6.19: Procjena troškova vanjskih usluga za unaprjeđenje sustava za informiranje javnosti i dionika i troškova komunikacijske opreme. ....	235
Tablica 6.20: Procjena troškova vanjskih usluga za upravljanje projektom. ....	236
Tablica 6.21: Rekapitulacija troškova ulaganja koja vrijede za sve opcije. ....	241
Tablica 6.22: Rekapitulacija troškova ulaganja za opciju promjene sustava. ....	242
Tablica 6.23: Rekapitulacija godišnjih troškova održavanja za sve opcije. ....	242



Tablica 6.24: Rekapitulacija godišnjih troškova održavanja za opciju promjene sustava. ....	243
Tablica 6.25: Rekapitulacija godišnjih troškova novih zapošljavanja za opciju promjene sustava. ....	243
Tablica 7.1: Pregledni prikaz predviđenih unaprjeđenja i svih postavljenih varijanata po podsustavima i po kategorijama voda. ....	254
Tablica 7.2: Primjer višekriterijskog vrednovanja opcija projekta. ....	259
Tablica 7.3: Pregled ugovora za usluge monitoringa stanja voda u razdoblju 2019.-2021. ....	262
Tablica 7.4: Procjena sadašnjih troškova uzorkovanja po kategorijama voda. ....	262
Tablica 7.5: Procjena povećanja opsega uzorkovanja po kategorijama voda. ....	263
Tablica 7.6: Pregled sadašnjih troškova po podprojektima uvećanih za predviđeno povećanja opsega praćenja. ....	263
Tablica 7.7: Usporedba varijanata za podsustav uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda. ....	265
Tablica 7.8: Usporedba varijanata za podsustav uzorkovanja prijelaznih voda. ....	266
Tablica 7.9: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja. ....	267
Tablica 7.10: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima. ....	268
Tablica 7.11: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda. ....	269
Tablica 7.12: Višekriterijsko vrednovanje opcija projekta prema uspostavi hidroloških postaja u funkciji interpretacije rezultata monitoringa stanja voda. ....	270
Tablica 7.13: Višekriterijsko vrednovanje opcija projekta prema uspostavi automatskog praćenja indikatora promjena stanja voda. ....	271
Tablica 7.14: Višekriterijsko vrednovanje opcija projekta prema ulogama vanjskih ovlaštenih laboratorija. ....	272
Tablica 7.15: Usporedba varijanata unaprjeđenja ukupnog sustava sa sadašnjim stanjem –podvarijanata ukupna promjena sustava i podvarijanta djelomične promjena sustava. ....	275
Tablica 7.16: Procjena troškova uređenja postojeće i dodatne mreže monitoringa stanja za sve kategorije voda. ....	280
Tablica 7.17: Procjena troškova uspostave podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka monitoringa stanja za sve kategorije voda. ....	282
Tablica 7.18: Provedba monitoringa stanja voda 2022.-2027. ....	284
Tablica 7.19: Procjena troškova uspostave podsustava laboratorijskih analiza za sve kategorije voda. ....	285
Tablica 7.20: Procjena troškova unaprjeđenja informacijskog podsustava. ....	286
Tablica 7.21: Procjena troškova uspostave podsustava upravljanja, promidžbe i vidljivosti i organizacije provedbe ukupnog unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda. ....	288
Tablica 7.22: Rekapitulacija troškova po podsustavima. ....	289
Tablica 7.23: Rekapitulacija troškova po redosljedu aktivnosti na pripremne, ulagačke, godišnje i zaključne aktivnosti po podsustavima (monitoring mreža (MM), uzorkovanje i prikupljanje uzoraka (UP), laboratorijska ispitivanja (LI), informacijski sustav (IS), organizacija i upravljanje (OU)). ....	290
Tablica 7.24: Rekapitulacija troškova po vrstama aktivnosti po podsustavima (monitoring mreža (MM), uzorkovanje i prikupljanje uzoraka (UP), laboratorijska ispitivanja (LI), informacijski sustav (IS), organizacija i upravljanje (OU)). ....	294
Tablica 8.1: Grupe aktivnosti s procjenom njihovog trajanja, početka i završetka. ....	299
Tablica 8.2: Pregled redosljeda javnih nadmetanja i potpisivanja ugovora na Projektu. ....	302
Tablica 8.3: Popis paketa nabave po ugovorima s rokovima i troškovima provedbe, te dinamikom plaćanja. ....	304
Tablica 9.1: Ocjena osjetljivosti na klimatske promjene (visoka-crveno, umjerena-žuto, zanemariva-zeleno). ....	313
Tablica 9.2: Pregled izloženosti lokacija monitoringa (visoka- crveno, umjerena - žuto, zanemariva – zeleno). ....	314
Tablica 9.3: Ranjivost projekta – sadašnje i buduće stanje (visoka-crveno, umjerena-žuto, zanemariva zeleno). ....	315
Tablica 9.4: Procjena rizika. ....	316
Tablica 10.1: Makroekonomski pokazatelji. ....	322
Tablica 10.2: Troškovi investicije (u 000 Kuna s PDV-om). ....	323
Tablica 10.3: Kategorizacija vijeka trajanja kratkotrajne opreme (u 000 Kuna s PDV-om). ....	324
Tablica 10.4: Troškovi zamjene kratkotrajne opreme (u 000 Kuna s PDV-om). ....	324
Tablica 10.5: Operativni troškovi (u 000 Kuna s PDV-om). ....	327
Tablica 10.6: Troškovi organizacije i upravljanja sustavom (u 000 Kuna). ....	329
Tablica 10.7: Operativni prihodi (u 000 Kuna s PDV-om). ....	331
Tablica 10.8: Račun dobiti i gubitka (u 000 Kuna s PDV-om). ....	332
Tablica 10.9: Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (u 000 Kuna s PDV-om). ....	334



Tablica 10.10: Financijski povrat investicije / inkrementalno (u 000 Kuna s PDV-om). .....	335
Tablica 10.11: Financijski povrat na kapital / inkrementalno (u 000 Kuna s PDV-om). .....	336
Tablica 10.12: Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (u 000 Kuna s PDV-om). .....	336
Tablica 10.13: Financijska održivost (u 000 Kuna s PDV-om). .....	337
Tablica 10.14: Novčani tijek (u 000 Kuna s PDV-om). .....	339
Tablica 10.15: Izračun EU Granta (u 000 Kuna s PDV-om). .....	341
Tablica 10.16: Izvori financiranja (u 000 Kuna s PDV-om). .....	341
Tablica 11.1: Direktno koristi od izbjegnutih troškova uzorkovanja po danim kategorijama voda od strane vanjskih laboratorija. ....	347
Tablica 11.2: Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda. ....	348
Tablica 11.3: Ulazni podaci - vrijednosti spremnosti pojedinca na plaćanje bolje kakvoće površinskih voda na području na kojemu žive. ....	349
Tablica 11.4: Mjerilo utjecaja projekta na postizanje usklađenosti s direktivama EK. ....	349
Tablica 11.5: Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici). ....	350
Tablica 11.6: Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti). ....	351
Tablica 11.7: Neuporabna vrijednost za poboljšanje stanja vodotoka iz osrednjeg u dobro (Euro po kućanstvu po km vodotoka – cijene iz 1999. godine ) .....	351
Tablica 11.8: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta površinskih voda. ....	352
Tablica 11.9: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta podzemnih voda. ....	352
Tablica 11.10: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta vode vezano za navodnjavanje. ....	353
Tablica 11.11: Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (u 000 Kuna). ....	354
Tablica 11.12: Ekonomska analiza ERR i ENPV (u 000 Kuna). ....	355
Tablica 12.1: Analiza osjetljivosti (u 000 Kuna). ....	359
Tablica 12.2: Rizici u provedbi projekta unaprjeđenja monitoringa. ....	361
Tablica 13.1: Pregledni prikaz predviđenih unaprjeđenja i svih postavljenih varijanata po podsustavima i po kategorijama voda. ....	365
Tablica 13.2: Popis paketa nabave po ugovorima s rokovima i troškovima provedbe, te dinamikom plaćanja. ....	367
Tablica 13.3: Ukupni troškovi unaprjeđenja monitoringa stanja voda. ....	368
Tablica 13.4: Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (u 000 Kuna s PDV-om). ....	368
Tablica 13.5: Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (u 000 Kuna s PDV-om). ....	368
Tablica 13.6: Izračun EU bespovratnih sredstava (u 000 Kuna s PDV-om). ....	369
Tablica 13.7: Izvori financiranja (u 000 Kuna s PDV-om). ....	369
Tablica 13.8: Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (u 000 Kuna). ....	370
Tablica 13.9: Provedba monitoringa stanja voda 2022.-2027. ....	370
Tablica 13.10: Uključeni djelatnici na provedbi monitoringa po unaprijeđenom programu. ....	371
Tablica 13.11: Glavni rizici provedbe projekta unaprjeđenja monitoringa. ....	372





## Popis slika

Slika 4.1: Organizacijska struktura Hrvatskih voda. ....	62
Slika 4.2: Organizacijska struktura Direkcije Hrvatskih voda. ....	63
Slika 4.3: Upravljačka struktura OPKK. ....	68
Slika 4.4: Struktura prihoda po vodnim naknadama, 2019. ....	74
Slika 4.5: Kvalifikacijska struktura zaposlenika, 2019. ....	75
Slika 4.6: Shema upravljačke strukture Projekta MSV. ....	80
Slika 5.1: Točke monitoringa stanja površinskih kopnenih voda prema elementima praćenja stanja za razdoblje 2019.-2021. ....	91
Slika 5.2: Pregled raspodjele nadležnosti ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara stanja površinskih kopnenih voda u razdoblju 2019.-2021. ....	98
Slika 5.3: Van Veenovo grabilo. ....	118
Slika 5.4: Točke nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda prema grupiranim vodnim tijelima u razdoblju 2019.-2021. ....	134
Slika 5.5: Pregled raspodjele nadležnosti ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa kemijskog stanja u razdoblju 2019.-2021. ....	140
Slika 5.6: Položaj zaštićenih područja, ekosustava ovisnih o podzemnim vodama za koja se uspostavlja monitoring podzemnih voda (prema (6)) ....	173
Slika 5.7: Položaj lokacija monitoringa podzemnih voda u zaštićenim područjima, ekosustavima ....	173
Slika 5.8: Položaj lokacija monitoringa količinskog stanja podzemnih voda na području RH prema objedinjenom prijedlogu (4), (5) i (6). ....	174
Slika 5.9: Položaj lokacija sveukupnog monitoringa podzemnih voda na području RH prema objedinjenom prijedlogu (4), (5) i (6). ....	174
Slika 5.10: Izabrane lokacije za točke monitoringa mineralnih i geotermalnih voda. ....	185
Slika 5.11: Shema sustava on-line monitoringa. ....	195
Slika 5.12: Primjer vizualizacije podataka on-line monitoringa. ....	197
Slika 6.1: Bespilotna letjelica s površinskim uzorkovanjem i mogućnošću zaranjanja ....	217
Slika 6.2: Bespilotna letjelica s površinskim uzorkovanjem i dubinskim zahvaćanjem. ....	218
Slika 6.3: Shematski postupak uzorkovanja vode s bespilotnom letjelicom s dubinskim zahvaćanjem. ....	218
Slika 6.4: Shema matrične organizacijske strukture. ....	229
Slika 6.5: Prijedlog matrične organizacije sustava monitoringa stanja voda. ....	230
Slika 7.1: Shematski prikaz postupka CBA primijenjen na projekte vezane uz ODV. ....	256
Slika 7.2: Usporedba podsustava sadašnjeg stanja i stanja s unaprjeđenjem. ....	272
Slika 7.3: Usporedba varijanti unaprjeđenja ukupnog sustava sa sadašnjim stanjem –podvarijantata ukupna promjena sustava i podvarijanta djelomične promjena sustava. ....	276
Slika 12.1: Analiza osjetljivosti (u 000 Kuna). ....	360
Slika 12.2: Grafički prikaz - Analiza osjetljivosti – ERR. ....	360
Slika 13.1: Prijedlog matrične organizacije sustava monitoringa stanja voda. ....	371



## POPIS KRATICA

A	Aktivnosti projekta
AAO	Assessment of adaptation options (Procjena opcija prilagodbe)
ARR	Agencija za regionalni razvoj Republike Hrvatske
CBA	Cost benefit analysis (Analiza troškova i koristi)
CIM	Centar za istraživanje mora, Instituta Ruđer Bošković, Rovinj
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Konvencija o međunarodnom prometu ugroženih životinjskih i biljnih vrsta)
CS	Crpna stanica
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
Dv	Direktne/izravne koristi koje nastaju iz provedbe zahvata
DZN	Dokumentacija za nadmetanje
DZS	Državni zavod za statistiku
EE	Evaluation of exposure (Procjena izloženosti)
EFRR	Europski fond za regionalni razvoj
EK	Europska komisija
EPA	United States Environmental Protection Agency (Agencija z zaštitu okoliša SAD-a)
EPFRR	Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj
ESF	Europski socijalni fond
ESI fondovi	Europski strukturni i investicijski fondovi
EU	Europska unija
FNPV (K)	Financijska neto sadašnja vrijednost
FNPV(C)	Financijska neto sadašnja vrijednost
FRR (C)	Financijska interna stopa rentabilnosti investicije
FRR (K)	Financijska interna stopa rentabilnosti povrata na kapital
GIS	Geografski informacijski sustav
GVL	Glavni vodnogospodarski laboratorij
HGI	Hrvatski geološki institut
HNB	Hrvatska narodna banka
HOK	Hrvatska osnovna karta
HRK	Hrvatska kuna
HV	Hrvatske vode
IAAP	Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt
IAO	Identification and assessment of adaptation options (Identifikacija opcija prilagodbe)
IBAs	Important Bird Areas (Područja značajna za ptice)
IOR	Institut za oceanografiju i ribarstvo Split
IPA	Instrument prepristupne pomoći
JN	Javna nabava
JPP	Jedinica za provedbu projekta
JU	Javna ustanova
KF	Kohezijski fond
Mv	Moguće koristi koje će zahvat dati budućim generacijama
MGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
NKS	Nacionalna klasifikacija staništa
NN	Narodne novine
NSAP	Nacionalna strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti R. Hrvatske
Nv	Neuporabne vrijednosti koje se dobivaju provedbom zahvata
OP	Operativni program
OPKK	Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.
OPULJP	Operativni program Učinkoviti ljudski resursi 2014. - 2020.
ODV	Okvirna Direktiva o vodama
PA	Projektne podaktivnosti
PDV	Porez na dodanu vrijednost
POP	Područja očuvanja značajna za ptice
POVS	Područja očuvanja značajna za staništa
PTPP	Projektni tim za pripremu projekta
PUVP	Plan upravljanja vodnim područjima
PURP	Plan upravljanja rizicima od poplava
RA	Risk assessment (Procjena rizika)
RH	Republika Hrvatska
SA	Sensitivity analysis (Analiza osjetljivosti)
SC	Specifični ciljevi
SI	Studija izvodljivosti
SP	Sporazum o partnerstvu
SWOT	SWOT analiza (Snage – Slabosti – Prilike – Prijetnje)
TC	Tematski ciljevi
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime
VA	Analysis of vulnerability (Analiza ranjivosti)
VGI	Vodnogospodarske ispostave
VGO	Vodnogospodarski odjel
ZoV	Zakon o vodama
ZZP	Zakon o zaštiti prirode



## 1. UVOD

### 1.1 Općenito

Naziv projekta je „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ (u nastavku: „**Projekt**“).

Akronim Projekta je MSV (Monitoring Stanja Voda).

Prijavitelj Projekta su Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama, Ulica Grada Vukovara 220, Zagreb.

Predmet Projekta je unaprjeđenje sustava praćenja/monitoringa stanja svih kategorija površinskih (more, priobalne i prijelazne vode, te kopnene vode tekućice i stajaćice) i podzemnih voda (podzemne, mineralne i geotermalne) na području Republike Hrvatske.

Lokacija Projekta, odnosno područje provedbe Projekta, obuhvaća cijelu Republiku Hrvatsku (RH).

**Projekt** MSV predstavlja kratkoročnu i opsegom ograničenu komponentu (2021.-2027.) dugoročnog programa unaprjeđenja i provođenja monitoringa voda u Republici Hrvatskoj (u nastavku „**Program**“). **Projekt** MSV se sastoji od niza aktivnosti koje će se realizirati kroz jednokratne nabave usluga, roba i radova, uz odgovarajuću podršku stručnog i administrativnog osoblja Prijavitelja Projekta, a kroz koje će se postići unaprjeđenje sustava praćenja stanja svih kategorija voda. **Program** obuhvaća širi opseg monitoringa, odnosno sve programe monitoringa stanja voda i hidrološkog monitoringa, ali i meteorološkog monitoringa, monitoringa opterećenja i emisija u vode, monitoringa stanja vodnih građevina, te monitoringa utvrđenih u postupcima strateških procjena utjecaja na okoliš planskih dokumenata upravljanja vodama, a koje su prema Zakonu o vodama i drugim propisima stavljene u nadležnost Hrvatskih voda. **Program**, također, sagledava i druge slične programe motrenja, čija realizacija i rezultati mogu imati ili imaju utjecaj na upravljanje vodama, a u nadležnosti su drugih državnih institucija. **Program** je planska osnova za donošenje godišnjih planova monitoringa voda i financijskih planova, te planova upravljanja vodama.

Kroz nastavne aktivnosti u sklopu ukupnog **Programa**, a sukladno Strategiji upravljanja vodama (NN 91/08), planira se do 2027. uspostaviti i uskladiti monitoring stanja voda do pune funkcionalnosti, te dalje do 2039. provoditi sustavno praćenje/monitoring stanja svih kategorija voda. U nastavku će se prikazati odrednice vezane uz **Program**, koje ujedno vrijede i kao šire odrednice ovog **Projekta**, a gdje je to nužno odrednice će se dopuniti i odrednicama specifičnim za **Projekt**, sukladno predmetu Projekta.

### 1.2 Prijavitelj i dionici Programa i Projekta

Predmet ove Studije izvodljivosti je **Projekt** unaprjeđenja monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj („**Projekt**“), koji je sastavni dio dugoročnog programa unaprjeđenja i provođenja monitoringa voda u RH („**Program**“). S obzirom zakonom propisane odgovornosti i obaveze u provedbi monitoringa stanja voda, odnosno u provedbi Programa, Hrvatske vode su pripremile i prijaviti će ovaj **Projekt** za sufinanciranje iz ERDF kroz OPKK, kao promotor Projekta.

Prijavitelj Projekta, Hrvatske vode, javna su institucija i pravna osoba nadležna za upravljanje vodama, koje uključuje i provedbu monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj (RH), odnosno kao promotor i Programa i Projekta pojavljuje se u svojstvu institucije nadležne za planiranje, organiziranje, financiranje i provedbu monitoringa stanja voda na teritoriju cijele države. Ključni dionici i programa i Projekta su:

- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)
  - U svojstvu institucije nadležne za redovno motrenje hidroloških i meteoroloških pojava, mjerenja protoka velikih voda, izradu meteoroloških i hidroloških prognoza te za izdavanje upozorenja na opasne vremenske pojave.
- Zavodi za javno zdravstvo (Hrvatski zavod za javno zdravstvo i županijski zavodi, HZJJ i ŽZJJ)
  - U svojstvu institucija nadležnih za provedbu dijela monitoringa zaštićenih područja, a koji se odnosi na provedbu ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju (sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju).
- Ovlašteni laboratoriji
  - Laboratoriji s ovlaštenjem nadležnog ministarstva u svojstvu pravnih osoba koje preuzimaju poslove



vezane uz provedbu višegodišnjeg monitoringa stanja voda, uključujući uzorkovanje, dopremu i analizu uzoraka i izradu izvještaja o rezultatima provedenog monitoringa.

- Znanstvene institucije
  - Fakulteti i instituti s potrebnim ovlaštenjima u svojstvu pravnih osoba koje preuzimaju pojedine specifične elemente monitoringa stanja voda (uključujući uzorkovanja, dopremu i analizu uzoraka i izradu izvještaja o rezultatima) i/ili koje preuzimaju pojedina specifična istraživanja vezana uz monitoring stanja voda.
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MGOR)
  - U svojstvu ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo;
  - U svojstvu ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša i zaštitu prirode;
  - U svojstvu Provedbenog tijela (PT) razine 1 za provedbu prioritetne osi 6 Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014-2020“ (OPKK), kroz koju se planira sufinanciranje ovog Projekta.
- Ministarstvo zdravstva
  - U svojstvu ministarstva nadležnog za zaštitu zdravlja stanovništva.
- Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije (MRRFEU)
  - U svojstvu Upravljačkog tijela za provedbu OPKK.
- Pravne i fizičke osobe
  - U svojstvu postojećih i/ili planiranih (budućih) korisnika voda.
- Udruge civilnog društva
  - U svojstvu posebno zainteresirane javnosti koja se brine o zaštiti okoliša i zaštiti prirode.
- Druga nadležna tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i pravnih osoba u sustavu zaštite voda.

Krajnji korisnik Projekta su stanovnici Republike Hrvatske, koji su korisnik svih usluga vodnog gospodarstva na području RH.

## 1.3 Povijest i pozadina Programa

### 1.3.1 Povijest monitoringa voda u RH

Praćenje količinskog stanja površinskih i podzemnih voda, kao i fizikalno-kemijskog, biološkog i posebno sanitarnog stanja tih voda ima dugu tradiciju na području Republike Hrvatske, pa primjerice počeci organiziranog praćenja i bilježenja hidrološkog stanja površinskih voda seže još u 19. stoljeće. Od osamostaljenja Republike Hrvatske u zakonodavstvu kojim se reguliraju odnosi u vodnom gospodarstvu kontinuirano se reguliraju i uvjeti praćenja stanja voda. Pri tome su Hrvatske vode središnja državna institucija zadužena za operativno upravljanje vodama, te samim tim i ključna za organizirano praćenje/monitoring voda, a bez kojeg nije moguće sagledavati stanje, pratiti promjene i propisivati uvjete vezane uz zaštitu od voda, zaštitu voda i korištenje voda na području države.

Kako bi se ispunile zakonske i upravljačke obveze vezane uz monitoring voda, Hrvatske vode uspostavile su 1998. Glavni vodnogospodarski laboratorij (u nastavku skraćeno: GVL) u Zagrebu i 1999. ispostavu GVL-a u Šibeniku, kao središnje organizacijske jedinice zadužene za ove zadaće. Također, prema Strategiji upravljanja vodama u RH (2008.), a sukladno Zakonu o vodama i Zakonu o zaštiti okoliša, te drugim zakonskim aktima, propisima, standardima, međunarodnim sporazumima i konvencijama, Hrvatske vode provodile su postupno uspostavu jedinstvenoga informacijskog sustava za prikupljanje i održavanje podataka i informacija o vodama.

U okviru sustavnog prikupljanja podataka i informacija koje se odnose na količine i kakvoću vode, uspostavljeni su segmenti: praćenje količina oborinskih i površinskih voda i praćenje razina podzemnih voda (HIS 2000), praćenje kakvoće voda i otpadnih voda, te praćenje korištenja voda i vodnoga dobra, a koje se sastoji od nekoliko podsustava: (i) praćenje zahvaćenih, prerađenih i isporučenih količina vode, te praćenje podataka o komunalnim poduzećima i cijenama vode; (ii) katastar voda, vodnog dobra i vodnih građevina; (iii) podaci o prikupljenom vodnom doprinosu i vodnim naknadama. Za praćenje problematike podzemnih voda uspostavljen je sustav Evidencija i gospodarenje podzemnim vodama Hrvatske (EGPV). Više institucija izvan vodnoga gospodarstva zaduženo je za prikupljanje podataka od značaja za upravljanje vodama, koji se razmjenjuju putem izvješća, studija, rješenja, elaborata, projekata i kartografskih pregleda.

Međutim, ključne promjene i unaprjeđenja u sustavu monitoringa stanja voda započele su pokretanjem pregovora o pridruživanju Republike Hrvatske Europskoj uniji, kada je sektor vodnog gospodarstva dobio



obvezu usklađivanja s pravnim stečevinama i organizacijskim okvirima koji vrijede na području EU. Može se smatrati kako je taj proces cjelovito osmišljen i pokrenut usvajanjem Strategije upravljanja vodama u RH (NN 91/08). Monitoring stanja voda postupno se usklađuje s odredbama Uredbe o standardu kakvoće voda, Okvirne direktive o vodama, kao i pratećih popisa EU do 2014., a postupna provedba monitoringa stanja voda po unaprijeđenom programu započinje u 2009. i traje do konca 2018., te se može smatrati početnom fazom Programa monitoringa stanja voda u RH. Od 2019. monitoring se u potpunosti provodi po usklađenom/proširenom Programu. Zakon o vodama jednoznačno je odredio Hrvatske vode institucijom nadležnom za provođenje nadzora nad stanjem površinskih kopnenih, prijelaznih i priobalnih voda te podzemnih voda, što uključuje i sustavno praćenje stanja voda (monitoring). Hrvatske vode su nadležne za tumačenje rezultata monitoringa stanja o čemu izrađuju godišnje izvješće za ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo i posebno za Agenciju za zaštitu okoliša.

Novija povijest razvoja monitoringa stanja voda sukladno EU okvirima prikazan je u okviru Programu usklađenja monitoringa (Hrvatske vode, 2016.), pa će se u nastavku, sukladno Programu usklađenja monitoringa dati skraćeni povijesni prikaz samo onih područja monitoringa koji su predmet ovog Projekta (monitoring stanja svih kategorija voda prema Okvirnoj direktivi o vodama) s osvrtom na hidrološki monitoring, posebno za razdoblje do 2014., odnosno do ulaska RH u EU, te posebno za razdoblje do 2018., u kojem se razdoblju provodilo daljnje usklađivanje monitoringa.

***U nastavku su od poglavlja 1.3.2 do zaključno poglavlja 1.6 preneseni dijelovi iz Programa usklađenja monitoringa (Hrvatske vode, 2016.), koji djelomično, zaključno s 2020., nisu provedeni.***

### 1.3.2 Monitoring stanja voda do 2014.

#### Površinske vode

Do 2009. monitoring stanja površinskih voda provodio se na oko 300 mjernih postaja (dio postojećeg nacionalnog programa monitoringa) u kopnenim površinskim vodama, uključujući i neke prijelazne vode i 87 mjernih postaja u priobalnim vodama. Opseg monitoringa je bio definiran propisima koji su bili na snazi prije usklađivanja s vodnim acquis-om i to u svrhu utvrđivanja opće ekološke funkcije voda, praćenja opterećenja iz točkastih i raspršenih izvora onečišćenja, praćenja kakvoće voda na vodozahvatima vode za piće i slično. Pratili su se fizikalno-kemijski pokazatelji, pokazatelji režima kisika, hranjive tvari i biološki pokazatelji. Lista pokazatelja se proširivala na postajama na kojima je bilo utvrđeno opterećenje, kao i na postajama koje su služile za izvješćivanje prema međudržavnim sporazumima, konvencijama i protokolima.

Program monitoringa se od 2009. postupno usklađivao s Okvirnom direktivom o vodama, a od 2010. s člankom 44. Zakona o vodama, s Uredbom o kakvoći voda (NN 89/10) i s Nacrtom Plana upravljanja vodnim područjima (Prvi nacrt, 2010.). Od lipnja 2013. na snazi je Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13) i Plan upravljanja vodnim područjima (NN 82/13).

Kao prvi korak usklađenja proveden je nadzorni monitoring kopnenih površinskih voda radi opće ocjene stanja voda, a u mrežu postaja uključene su mjerne postaje iz postojećeg programa monitoringa odabrane prema slijedećim kriterijima: na najmanje jednom reprezentativnom vodnom tijelu svakog vodotoka s površinom sliva većom od 500 km<sup>2</sup>, na jezerima s površinom jezera većom od 0,5 km<sup>2</sup>, s kojih se izvješćuje prema WISE- u, međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima, te na međudržavnim vodotocima na kojima se može pratiti prekogranični utjecaj. Na svim postajama nadzornog monitoringa u razdoblju 2009. - 2013. proveden je monitoring bioloških elemenata kakvoće u okviru projekta „Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja u reprezentativnim slivovima panonske i dinaridske ekoregije“.

Zaključno s 2013. završen je prvi ciklus provedbe nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda (2009. - 2013.), i to: na 38 postaja na vodotocima (32 postaje iz postojećeg nacionalnog monitoringa, te 6 dodatnih postaja), te na 5 postaja na jezerima (sve postaje iz postojećeg nacionalnog monitoringa). Rezultati nacionalnog programa monitoringa korišteni su za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka WISE – EIONET<sup>1</sup> od 2005., s: 45 postaja na vodotocima (23 postaje iz nadzornog monitoringa te dodatne 22 postaje), te 9 mjernih postaja na jezerima (3 iz nadzornog monitoringa te dodatnih 6 postaja).

Program nadzornog monitoringa obuhvaćao je i praćenje površinskih voda na međudržavnim vodama koje

<sup>1</sup> Europska informacijska i promatračka mreža (European Environmental Information and Observation Network – EIONET) je informacijski sustav Europske agencije za zaštitu okoliša, koji 2007. postaje dio *Informacijskog sustava voda za Europu (WISE)*.



se ispituju u okviru: (i) međudržavnih programa s Republikom Slovenijom i Republikom Mađarskom (bilateralni sporazumi)<sup>2</sup>, (ii) međunarodnog programa monitoringa dunavskog sliva (TNMN)<sup>3</sup>, te (iii) programa praćenja onečišćenja Jadranskog mora iz izvora i djelatnosti na kopnu kao obveze koje proizlaze iz međunarodnih konvencija (LBS)<sup>4</sup>. U razdoblju 2009. - 2013., pored prethodno opisanih monitoringa (nadzorni, LBS, TNMN, bilateralni, WISE), provodio se monitoring i na preostalih oko 200 mjernih postaja iz već postojećeg (nacionalnog) monitoringa.

U Planu upravljanja vodnim područjima definirani su i kriteriji za izradu plana operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda. Operativni monitoring se do kraja 2013. nije provodio, osim što su identificirane mjerne postaje iz postojeće mreže, odgovarajuće za praćenje stanja vodnih tijela za koja je utvrđeno da nisu postigla dobro ekološko i/ili kemijsko stanje voda te da postoji rizik nepostizanja ciljeva zaštite voda. Dodatno su obrađena vodna tijela bez postojećih postaja i identificirane nove mjerne postaje kao kandidati za operativni monitoring.

U razdoblju 2009. - 2013., provodio se monitoring sedimenta na 17 mjernih postaja (9 na vodnom području rijeke Dunav i 8 na Jadranskom vodnom području). Monitoring sedimenta provodio se dinamikom od jednom ili dva puta godišnje na sadržaj pokazatelja organskih i hranjivih tvari, teških metala kadmija, nikla, olova i žive te polikloriranih bifenila, organoklorovih pesticida, alaklora i triazinskih pesticida.

Za potrebe ocjene stanja voda kroz ocjenu ekološkog stanja (2009.) izvršena je procjena općeg hidromorfološkog stanja na temelju dostupnih podataka za niz hidromorfoloških elemenata kakvoće (količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranje, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa) koji su u tu svrhu prikupljeni i sistematizirani u Hrvatskim vodama. Za svaki hidromorfološki element kakvoće izvršena je procjena hidromorfološke promjene nastala uslijed fizičkih zahvata koji su evidentirani na pojedinom vodnom tijelu te je s obzirom na veličinu te promjene izvršena klasifikacija stanja vodnog tijela prema tom hidromorfološkom elementu. Opće hidromorfološko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od ocjena za sve obuhvaćene hidromorfološke elemente kakvoće. U okviru projekta MEANDER (Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere u Hrvatskoj) Hrvatske vode, kao partner u projektu, izradile su Vodič za hidromorfološki monitoring i ocjenu u hrvatskim rijekama, koji za rezultat ima prijedlog načina proračuna promjena hidroloških i morfoloških karakteristika vodotoka.

### Prijelazne i priobalne vode

Nadzorni monitoring prijelaznih i priobalnih voda djelomično je proveden tijekom 2009. i 2010. u okviru projekta "Karakterizacija područja i izrada prijedloga programa i provedba monitoringa stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama Jadranskog mora prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC)". U okviru ovog projekta izrađena je revizija postojećeg monitoringa i definiran plan monitoringa kemijskog i ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda usklađen s Okvirnom direktivom o vodama i Zakonom o vodama. Tako je uspostavljen nadzorni i operativni monitoring koji se provodi od 2012., u ciklusu 2012. - 2013., a nastavlja se u ciklusu 2014. - 2015.

#### Podzemne vode

Kakvoća podzemnih voda, zaključno s 2013., ispitivana je na oko 270 mjernih postaja, od čega oko 150 mjernih postaja u piezometrima na području zagrebačkog vodonosnika, 85 mjernih postaja u piezometarskim bušotinama i zdencima na vodnom području rijeke Dunav - podslivu Save i podslivu Drave i Dunava, te 35 postaja u kaptiranim izvorištima jadranskog vodnog područja (25 postaja) te podsliva Save, dio koji pripada krškom području Dinarida (10 postaja).

Plan monitoringa u vodonosnicima sliva rijeke Dunav je bio opsežniji od onog u krškim vodonosnicima, a mjerne postaje, iako vezane uz zone sanitarne zaštite, raspoređene su kako bi obuhvatile različite tipove

<sup>2</sup> Programi ispitivanja kakvoće voda na međudržavnim vodama, koji su predmet Uredbe o potvrđivanju Ugovora između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređivanju vodnogospodarskih odnosa (Međunarodne novine 10/97) i Uredbe o potvrđivanju Sporazuma o vodnogospodarskim odnosima između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske (Međunarodne novine 10/94), a koje utvrđuju stalne komisije za vodno gospodarstvo.

<sup>3</sup> Međunarodni program ispitivanja kakvoće voda (Trans National Monitoring Network): Provodi se u okviru djelovanja Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR), osnovane u svrhu provedbe Konvencije o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav.

<sup>4</sup> Program praćenja onečišćenja Jadranskog mora iz izvora i djelatnosti na kopnu (LBS programom), izrađenog na temelju Izmjena i dopuna Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja na kopnu te Programa za ocjenu i kontrolu onečišćenja na području Mediterana koji je sastavni dio Sporazuma između Vlade RH i UNEP-a (United Nations Environment Programme).



vodonosnika, različita tijela podzemnih voda, kao i ona tijela podzemnih voda za koja je preliminarno utvrđen rizik ili vjerojatan rizik da neće zadovoljiti ciljeve zaštite voda. U tijelima podzemne vode koja su pod rizikom, pripadaju osnovnom i sekundarnom tipu vodonosnika te zahvaćaju zaštitnu zonu drugog i trećeg reda, broj mjernih postaja je bio veći od broja postaja u tijelima podzemne vode koja su u neproduktivnim vodonosnicima i područjima bez rizika.

### Hidrološki monitoring

Hidrološki monitoring uključen je u Projekt MSV kao dio je monitoringa hidromorfološkog stanja površinskih voda i monitoringa količinskog stanja podzemnih voda. Sustavno prikupljanje i objavljivanje hidroloških podataka se provodi od 1922. Do 1943. hidrološki podaci su bili publicirani u „Izvještajima o vodenim talozima, vodostajima i količinama voda“, a od 1946. na dalje se objavljuju u „Hidrološkim godišnjacima“. Danas je u funkciji hidrološki informacijski sustav HIS 2000 koji za potrebe korisnika ima programsku podršku za osnovnu obradu i prikaz svih pohranjenih informacija.

Državni hidrometeorološki zavod nadležan je za provođenje mjerenja, opažanja i prikupljanja podataka na površinskim i podzemnim vodama, za kontrolu i obradu podataka, za pohranu u baze hidroloških podataka i za distribuciju hidroloških podataka, prema Zakonu o sustavu državne uprave (Narodne novine, 150/11, 12/13). Zajednički i usklađeni interesi Državnog hidrometeorološkog zavoda, Hrvatskih voda i Hrvatske elektroprivrede omogućili su uspostavu vrlo guste hidrološke mreže za površinske vode u Hrvatskoj.

Postojeća mreža hidroloških postaja obuhvaća skupinu osnovnih i skupinu dopunskih (korisničkih) vodomjernih postaja. Osnovna mreža vodomjernih postaja ima funkciju određivanja bilance voda i statističke analize podataka kontinuiranih i dugotrajnih motrenja, pod stručnim nadzorom Državnog hidrometeorološkog zavoda. Dopunska mreža je postavljena zbog prikupljanja podataka za potrebe poslova upravljanja vodama koje provode Hrvatske vode i za poslove planiranja, izgradnje i korištenja hidroenergetskih objekata koje provodi Hrvatska elektroprivreda.

Na svim postajama vrše se mjerenja vodostaja, dok se mjerenja protoka, temperature, lebdećeg nanosa provode na ograničenom broju postaja. Opsežan fond izmjerenih i obrađenih hidroloških podataka površinskih voda u Hrvatskoj najvećim dijelom pohranjen je u Hidrološkom informacijskom sustavu (HIS-2000) Državnog hidrometeorološkog zavoda i raspoloživ je za upotrebu ovlaštenim korisnicima putem Interneta. Sustav se sastoji od baze hidroloških podataka i odgovarajuće programske podrške za najosnovnije statističke obrade. U bazi sustava pohranjeni su osnovni podaci i historijati hidroloških postaja, dnevne i satne vrijednosti vodostaja i protoka, temperatura vode, koncentracija i pronos suspendiranog nanosa, vodomjerenja, mjerenja poprečnih profila i krivulje protoka.

Uvode se i automatizirani uređaji koji izravno i kontinuirano dostavljaju podatke (vodostaji) u okviru informacijskog sustava, te su dostupni na teletekstu Hrvatske radiotelevizije, na web stranicama Hrvatskih voda i Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Motrenje razina podzemnih voda u panonskom dijelu Hrvatske provodi se u okviru nacionalne mreže motrenja od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda Hrvatske. Motrenje je uspostavljeno na više stotina piezometara u dolinama rijeka Drave i Save. Veliki broj piezometara izveden je za potrebe projektiranja i praćenja rada hidroelektrana planiranih i/ili izvedenih na ovim rijekama. Najveći broj ih je u zapadnom dijelu dravskog i savskog bazena.

Zaključno s 2013. nije uspostavljeno organizirano motrenje u savskom bazenu nizvodno od Siska, osim na području ekosustava Spačvanskog bazena. Također, podzemne vode se nisu pratile na brdovitim predjelima između dolina rijeke Drave i Save, Karlovačkom bazenu, te Žumberku i Samoborskom gorju.

Na krškom području, zaključno s 2013., nije bilo uspostavljeno sustavno praćenja dinamike oscilacija podzemnih vode u krškim vodonosnicima, već se o tom zaključuje samo na osnovu rijetkih praćenja na krškim izvorima (kao mjestima njihova istjecanja), kao i na hidrološkim postajama lociranim na površinskim vodotocima. Na analiziranom prostoru najveći dio dosadašnjeg monitoringa količinskog stanja krških vodonosnika bio je izravno povezan s vodoistražnim radovima u svrhu ocjene mogućnosti korištenja voda, a tek manjim dijelom u cilju osiguranja općih saznanja o dinamici promjena stanja tih voda.



### 1.3.3 Monitoring stanja voda od 2014. do 2018.

Program u dijelu daljnjeg usklađivanja monitoringa stanja voda od 2014. provodi se sukladno odredbama Uredbe o standardu kakvoće voda, Okvirne direktive o vodama, pratećih popisa Europske unije, te od 2016. i sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. Postupna provedba monitoringa stanja voda po unaprijeđenom programu započela je u 2014., a traje do konca 2018. Podaci o usklađenom monitoringu stanja voda koji se daju u nastavku preuzeti su iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.

#### Površinske vode

Monitoring stanja kopnenih površinskih voda obuhvaća pokazatelje potrebne za utvrđivanje: zapremnina, razina, protoka, brzina i hidromorfoloških značajki u mjeri odgovarajućoj za ekološko ili kemijsko stanje ili ekološki potencijal (za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela) i kemijsko stanje.

#### Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring u razdoblju 2014. - 2018.<sup>5</sup> provodi se za ocjenu stanja voda za III. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., čija se izrada odvija u razdoblju 2019. - 2021. (vidjeti u nastavku Tablicu 1.8).

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

- mjerne postaje na vodotocima s površinom sliva većom od 2.500 km<sup>2</sup>, uključujući i vodotoke čija je površina sliva manja, ali je procijenjeno da je sliv značajan (Korana, Karašica, Zrmanja), **kriterij N1**,
- mjerne postaje na najmanje na jednom reprezentativnom vodnom tijelu svakog vodotoka s površinom većom od 500 km<sup>2</sup> (kako bi se smanjio rizik nepouzdanosti ocjene stanja), **kriterij N2**,
- mjerne postaje na međudržavnim vodotocima na kojima se prati prekogranični utjecaj, **kriterij N3**,
- mjerne postaje na jezerima s površinom jezera većom od 0,5 km<sup>2</sup>, **kriterij N4**,
- mjerne postaje s kojih se podaci razmjenjuju prema WISE-u, međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima,
- na drugim vodama na kojima se može pratiti prekogranični utjecaj ili utjecaj na more,
- na tekućicama na kojima se nalaze referentne mjerne postaje, za ocjenu dugoročnih promjena prirodnih uvjeta.

Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa provodi se na ukupno 119 mjernih postaja<sup>6</sup>, koje se sistematiziraju u kategorije:

- 111 postaja (99 postaja u rijekama i 12 postaja u jezerima i akumulacijama) utvrđenih prema kriterijima N1 do N4
- 8 referentnih postaja<sup>7</sup>,
- 8\* postaja prema Programu međunarodnog monitoringa dunavskog sliva (TNMN),
- 10\* postaja u sklopu bilateralnih sporazuma sa Slovenijom i Mađarskom,
- 2\* od 8 postaja prema Programu praćenja onečišćenja Jadranskog mora (LBS)<sup>8</sup>,
- 38\* postaja za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE-EIONET).

Nadzorni monitoring prema kriterijima N1-N4: U rijekama se učestalošću od jednom u šest godina prate biološki elementi kakvoće makrozoobentos, fitobentos, makrofita i ribe na svim mjernim postajama. Fitoplankton se prati u jezerima i akumulacijama te u nizinskim vrlo velikim tekućicama u silikatnoj podlozi, za koje je ovo indikativan biološki element kakvoće. Fitoplankton se ispituje šest puta godišnje, u vegetacijskoj sezoni od travnja do rujna. Uz biološke elemente prate se i svi indikativni pokazatelji (hidro)morfoloških elemenata jednom u šest godina, te osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji i specifične onečišćujuće tvari

<sup>5</sup> Ciklus skraćen na početku godinu dana, trebao se odvijati u razdoblju 2013. – 2018.

<sup>6</sup> Napomena: oznaka \* ne ulaze u zbroj postaja.

<sup>7</sup> Postaje na kojima su utvrđene vrijednosti elemenata kakvoće u vrlo dobrom stanju (približno prirodne) te nije zabilježeno značajnije antropogeno opterećenje i utjecaj, zbog čega su predložene za referentna mjesta za tip površinske vode u kojemu su smještene. Na referentnim mjestima prate se dugoročne promjene prirodnih uvjeta.

<sup>8</sup> 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.





dvanaest puta godišnje. Prioritetne tvari prate se dvanaest puta tijekom odgovarajuće godine. Dodatno se uvodi praćenje prioriternih tvari u bioti jedan puta u tri godine u razdoblju od 2016. do 2018. Tvari koje se predviđaju pratiti u bioti propisane su člankom 22. Uredbe o standardu kakvoće voda: bromirani difenileteri, fluoranten, heksaklorbenzen, heksaklorbutadien, živa, benzo(a)piren, perfluorooktansulfonska kiselina, dioksini i spojevi poput dioksina, heksabromciklododekan i heptaklor i heptaklorepoksid. Ispitivanje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja kao i specifičnih onečišćujućih tvari<sup>9</sup> je opsežnije te se provodi dvanaest puta godišnje (mjesečna dinamika u svim godinama šestogodišnjeg ciklusa), radi prikupljanja dovoljnog broja podataka za praćenje dugoročnih promjena stanja voda, bilo da su promjene uvjetovane prirodnim procesima ili su rezultat antropogenog opterećenja i utjecaja.

Nadzorni monitoring prema posebnim programima/sporazumima obavlja se prema utvrđenom rasporedu i opsegu.

Tablica 1.1: Opseg monitoringa elementa kakvoće na postajama nadzornog monitoringa kopnenih površinskih voda i indikativni raspored ispitivanja u razdoblju 2014.-2018.

Broj postaja na kojima se vrše ispitivanja	2014.		2015.		2016.		2017.		2018.		Ukupno	
	FP	FB	FP	FB	FP	FB	FP	FB	FP	FB	FP	FB
Bioloških elemenata kakvoće	13	0	19	0	24	56	24	32	24	18	24	119
	0	0	35	0	47	0	19	0	19	18	119	119
	0	0	0	35	47	19	32	19	31	18	119	119
	0	0	51	0	23	0	23	0	22	0	119	119
(Hidro)morfoloških elemenata kakvoće	-	-	-	-	40	40	40	39	39	119	119	119
Prioritetnih i prioriternih opasnih tvari	14	14	28	28	15	15	31	31	31	119	119	119
Osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119/god

Legenda skraćena: FP - fitoplankton, FB - fitobentos, MF - makrofitna, MZB - makrozoobentos, R - ribe

### Operativni monitoring

Operativni monitoring u razdoblju 2014. – 2015.<sup>10</sup> uspostavljen je u odnosu na stanje utvrđeno 2010., a provodi se kako bi se ocijenio učinak mjera provedenih do 2012. Operativni monitoring za razdoblje 2016. - 2018. uspostavlja se u odnosu na stanje utvrđeno u razdoblju 2014. - 2015., za potvrđivanje nezadovoljavajućeg stanja, odnosno utvrđivanja zadovoljavajućeg stanja vodnih tijela. Operativni monitorinzi iz dva trogodišnja ciklusa (2014. – 2015.<sup>11</sup> i 2016. - 2018.) koriste se za ocjenu stanja za III. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., čija se izrada odvija u razdoblju 2019. -2021. Kriterij za odabir mjernih postaja operativnog monitoringa je obuhvaćanje svih uzvodno identificiranih točkastih opterećenja (pritisaka). Za svaku određenu postaju operativnog monitoringa definirani su biološki elementi kakvoće s obzirom na tip opterećenja, kao i kemijski pokazatelji prema pripadajućim opterećenjima.

U okviru Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013. - 2015. utvrđeno je stanje voda. Na 49% (608) vodnih tijela u rijekama i 21 vodnom tijelu u jezerima procijenjeno je nezadovoljavajuće stanje s obzirom na fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće. Na 30 vodnih tijela rijeka i jezera nije postignuto dobro kemijsko stanje. 31% vodnih tijela rijeka s visokim stupnjem sigurnosti neće dostići zadovoljavajuće stanje do kraja 2015., a za daljnjih 35% vodnih tijela rijeka nije pouzdano sigurno hoće li dostići zadovoljavajuće stanje u istom planskom razdoblju. Sigurnost procjene je veća za vodna tijela jezera, gdje ima 55% rizičnih i 15% potencijalno rizičnih vodnih tijela. Na ovim tijelima rijeka i jezera uspostavlja se operativni monitoring.

S obzirom da Okvirna direktiva o vodama dozvoljava grupiranje tijela površinskih i podzemnih voda za potrebe monitoringa (CIS, 2003), izabran je pristup grupiranja tijela površinskih kopnenih voda prema kojemu se stanje voda može ocijeniti temeljem pokazatelja za koje se očekuje da imaju značajan kumulativni efekat (BPK, KPK, ukupni dušik, ukupni fosfor, onečišćujuće tvari te hidromorfološke promjene), te da se mjerodavno mjesto za provođenje monitoringa treba nalaziti na nizvodnom dijelu tijela ili skupine tijela. Stoga su u prvu (I.) skupinu tijela površinskih kopnenih voda odabrana ona tijela koja se nalaze neposredno uzvodno od ušća u more, neposredno uzvodno od ponora te nemaju direktnu nizvodnu vezu (površinskim tečenjem). Druga (II.) skupina

<sup>9</sup> Lista specifičnih onečišćujućih tvari će se dopunjavati sa spoznajama o vjerojatnosti pojavljivanja u vodama (npr. rezultati projekta *Utjecaj poljoprivredne na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj*, temeljem kojih se uvodi monitoring novih aktivnih tvari u pesticidima.

<sup>10</sup> Ciklus skraćen za godinu dana, a trebao se odvijati u razdoblju 2013. – 2015.

<sup>11</sup> Vidi napomenu 10.



su ona tijela površinskih kopnenih voda koja se nalaze neposredno uzvodno od tijela za koja je procijenjeno dobro ili vrlo dobro stanje temeljem gore navedenih pokazatelja, odnosno na kojima se pouzdano može očekivati da će zadovoljavati ciljeve zaštite vodnog okoliša. Kako bi se dobila što točnija informacija o promjeni kumulativnog efekta uslijed procesa koji se odvijaju tijekom tečenja, izabrana je treća (III.) skupina tijela površinskih kopnenih voda, čijim se izborom smanjuje broj tijela između dviju postaja operativnog monitoringa (odabrano je tijelo površinske kopnene vode koje je za najveći broj tijela udaljeno od nizvodnog tijela površinske kopnene vode na kojemu se nalazi mjerna postaja; na odabranom vodnom tijelu određuje se postaja operativnog monitoringa; postupak se ponavlja iterativno sve dok između postaja monitoringa ne ostanu dva ili manje vodnih tijela). Kako bi se u procjenu stanja uključili rezultati monitoringa bioloških elemenata kakvoće, odabrana je i četvrta skupina tijela (IV.I), koja dodatno obuhvaća ona tijela površinskih kopnenih voda, na kojima nije postignuto dobro stanje ili su u riziku nepostizanja dobrog stanja te na kojima se nalaze točkasti izvori opterećenja (ispusti javne odvodnje, industrijski ispusti te vodozahvati) ili se ta tijela nalaze neposredno uzvodno od tijela površinskih kopnenih voda na kojima se nalaze točkasti izvori opterećenja. Ocjena ekološkog stanja prema biološkim elementima kakvoće se može provesti ekstrapolacijom rezultata ispitivanja na ona uzvodna tijela koja se nalaze u istom tipu, a za koja nema podataka. Temeljem navedene metodologije, a nakon utvrđivanja uvjeta na terenu, odabrano je 436 postaja operativnog monitoringa za razdoblje 2014. - 2015. Uz opisane kriterije mreža operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda za razdoblje 2016. - 2018. prilagođava se ocjeni stanja voda utvrđenoj u Planu upravljanja vodnih područja 2016. - 2021.

Učestalost ispitivanja svih elemenata kakvoće usklađena je sa zahtjevima Uredbe o standardu kakvoće voda. Na tijelima površinskih kopnenih voda ispituju se oni biološki elementi koji ukazuju na prisutnu vrstu opterećenja odnosno koji daju istovrsnu informaciju o stanju voda. Ispituju se učestalošću od jednom u tri godine, s izuzetkom fitoplanktona, čija je učestalost šest puta godišnje (vegetacijska sezona od travnja do rujna). Ispitivanje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja (na svim postajama operativnog monitoringa), kao i specifičnih onečišćujućih i ostalih onečišćujućih tvari (na postajama gdje je njihova prisutnost indicirana), biti će dvanaest puta godišnje (mjesečna dinamika u svim godinama trogodišnjeg ciklusa). Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće predviđa se na onim tijelima na kojima su evidentirane hidromorfološke promjene. Učestalost praćenja kontinuiteta rijeke i morfoloških uvjeta u rijekama i jezerima (hidromorfološki elementi kakvoće) je jednom u šest godina dok se hidrološki režim prati kontinuirano. Monitoring odgovarajućih prioritetnih tvari provodi se na svim tijelima na kojima su identificirani točkasti izvori onečišćenja iz industrija te na kojima je utvrđen rizik od nepostizanja dobrog stanja voda. Prioritetne tvari ispituju se u vodi 12 puta godišnje<sup>12</sup>. Na 52 mjerne postaje operativnog monitoringa se provodi monitoring najmanje jedne prioritetne tvari koje pokazuju tendenciju akumuliranja u sedimentu i to jednom godišnje, u svrhu osiguranja dugoročne analize trendova na mjernim postajama na kojima se prate prioritetne tvari iz čl. 33. Uredbe o standardu kakvoće voda<sup>13</sup>. Od 2016. se predviđa praćenje tvari za koje su uspostavljeni standardi kakvoće u bioti, na 41 postaji na kojima se te tvari prate u vodi, učestalošću jedan puta u tri godine.

<sup>12</sup> U svrhu uspostavljanja cjelovitog operativnog monitoringa prioritetnih i specifičnih onečišćujućih tvari potrebno je obuhvatiti i onečišćenje iz raspršenih izvora, posebice poljoprivrede. Kao temelj za planiranje monitoringa opterećenja i utjecaja iz poljoprivrede služe i rezultati projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u RH“, te će se temeljem njegovih rezultata lista specifičnih onečišćujućih tvari koje se ispituju proširiti u ciklusu monitoringa 2016. – 2018.

<sup>13</sup> Plan monitoringa prioritetnih tvari u sedimentu usklađen je s rezultatima projekta „Uvođenje monitoringa riječnih sedimenata u Hrvatskoj“, s analizom dosadašnjih istraživanja riječnih sedimenata i postojećeg plana monitoringa riječnih sedimenata te izrađenim prijedlogom mreže mjernih postaja i liste pokazatelja u sedimentu.



Mreža operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda za razdoblje 2016. - 2018. prilagođava se ocjeni stanja voda utvrđenoj u Planu upravljanja vodnih područja 2016. - 2021.

Tablica 1.2: Indikativni opseg monitoringa kakvoće na postajama operativnog monitoringa kopnenih površinskih voda u razdoblju 2014.-2018.

Elementi stanja	Broj mjernih postaja
<b>Ekološko stanje</b>	
Biološki elementi kakvoće	
Makrozoobentos	295
Fitobentos	346
Makrofita	414
Fitoplankton	40
Ribe	228
Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće	437
Specifične onečišćujuće tvari	Različit broj postaja za pojedinačnu tvar
Hidromorfološki elementi kakvoće	220
<b>Kemijsko stanje</b>	
Elementi kemijskog stanja	Različit broj postaja za pojedinačnu tvar

Tablica 1.3: Indikativni raspored ispitivanja na mjernim postajama u ciklusima provedbe operativnog monitoringa kopnenih površinskih voda

Broj postaja na kojima se vrše ispitivanja	Ciklus operativnog monitoringa 2014. - 2015.			Ciklus operativnog monitoringa 2016. - 2018. (broj postaja indikativan i prilagoditi će se ocjeni stanja voda iz 2016.)			
	2014.	2015.	2014.-2015.	2016.	2017.	2018.	2016.-2018.
Bioloških elemenata kakvoće	FP 10	FP 14	FP 14	FP 40	FP 40	FP 40	FP 40
	FB 0	FB 48	FB 48	FB 109	FB 119	FB 118	FB 346
	MF 0	MF 19	MF 19	MF 126	MF 144	MF 144	MF 414
	MZB 0	MZB 56	MZB 56	MZB 71	MZB 112	MZB 112	MZB 295
	R 0	R 93	R 93	R 76	R 76	R 76	R 228
(Hidro)morfoloških elemenata	0	0	0	74	73	73	220
Prioritetne i specifične onečišćujuće tvari	Različit broj postaja za pojedinačnu tvar			Različit broj postaja za pojedinačnu tvar			
Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće	436	436	436	436	436	436	436

### Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće

Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa, a služi za ocjenu ekološkog stanja kopnenih površinskih voda.

Hidrološki elementi rijeka i jezera opisani su količinom vode i dinamikom toka, vezom s podzemnim vodama i vremenom zadržavanja vode u jezerima. Neki hidrološki elementi rijeka i jezera (vodostaj, protok, temperatura, lebdeći nanos i sl.) ujedno se prate i u svrhu praćenja i utvrđivanja hidroloških prilika (mreža mjernih postaja hidrološkog monitoringa koja se koristi za utvrđivanje ekološkog stanja površinskih kopnenih voda, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa). Morfološki elementi opisani su varijacijama širine i dubine rijeka i dubine jezera, količinom, strukturom i sedimentom dna te strukturom obalnog pojasa. Hidromorfološki monitoring obuhvaća još i kontinuitet tekućica. Hidromorfološki monitoring planirao se provoditi od 2016., respektirajući cikluse monitoringa, jedan puta u šestogodišnjem ciklusu nadzornog i operativnog monitoringa u vodnim tijelima u kojima su hidromorfološke promjene razlogom nepostizanja dobrog stanja.

Tablica 1.4: Opseg hidromorfološkog monitoringa kopnenih površinskih voda, 2014.-2018.

Vrsta monitoringa	Broj mjernih postaja
Prema nadzornom monitoringu	119
Prema operativnom monitoringu	220

### Monitoring sedimenta

Na 17 mjernih postaja, koje su u sustavu nadzornog i/ili operativnog monitoringa, od 2015. prate se trendovi prioritarnih tvari u sedimentu, ukupno 14 prioritarnih tvari sukladno čl. 33. Uredbe o standardu kakvoće



voda, s učestalošću jednom u svakoj godini planskog ciklusa. Od 2016. se uspostavlja monitoring svih 20 tvari iz čl. 33. Uredbe o standardu kakvoće voda. Na ovim postajama se, osim prioritarnih tvari, prate trendovi specifičnih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu.

#### Monitoring tvari s Popisa praćenja

Popis praćenja je popis tvari koje bi mogle predstavljati značajan rizik za vode, a za koje se provodi monitoring sukladno članku 31.a. Uredbe o standardu kakvoće voda. Prvi Popis praćenja (engl. naziv „watch list“) Europska komisija je prihvatila 20.03.2015. godine<sup>14</sup>, a sadržava 17 tvari koje do sada nisu bile u sustavnom monitoringu niti su predmet dosadašnjih propisa, tako da o njihovoj pojavi u vodenom okolišu nema puno podataka. Osnova donošenja Popisa praćenja relevantnog za sve države članice Europske unije temelji se na čl. 8.b Direktive o standardima vodnog okoliša 2008/105/EZ. Način korištenja svake pojedinačne tvari i mogućnost njene pojave u okolišu osnovni su kriteriji za odabir reprezentativnih postaja, učestalosti i trajanja programa monitoringa tvari sa popisa, uz napomenu da učestalost ne smije biti manja od jednom godišnje. Tvari s Popisa se prate na odabranim reprezentativnim postajama kopnenih površinskih voda tijekom razdoblja od najmanje 12 mjeseci. Za svaku tvar naknadno dodanu na popis, potrebno je započeti monitoring unutar šest mjeseci nakon njezina dodavanja na popis. U konačni Popis praćenja uvršteno je osam tvari i dvije skupine tvari. Skupina neonikotinoide uključuje tri tvari (za koje već postoje ograničenja korištenja), a uvrštene su u popis zbog značajnog rizika koji predstavljaju za pčele. U skupinu neonikotinoide dodane su još dvije tvari (tiaklopid i acetamiprid) čija analiza ne predstavlja dodatno opterećenje jer se koristi ista analitička metoda, a također mogu predstavljati rizik za okoliš. Također, zbog sličnog ponašanja u okolišu i korištenja istovrsne analitičke metode, kao skupina tvari su uvršteni i makrolidni antibiotici, a skupinu čine azitromicin, eritromicin i klaritromicin.

Za provedbu monitoringa u dijelu analiza tvari s popisa praćenja nije obvezno udovoljavanje tehničkim zahtjevima definiranim sukladno zahtjevu Direktive 2009/90/EZ o tehničkim specifikacijama za kemijsku analizu i monitoring stanja voda, što predstavlja ublažene kriterije za provedbu analiza. Granice detekcije metoda za analizu tvari s popisa praćenja trebaju odgovarati barem vrijednosti specifične PNEC<sup>15</sup> vrijednosti te tvari u određenom mediju (voda, sediment, biota). Također, sve tvari je potrebno ispitivati iz nefiltriranog uzorka radi usporedivosti dobivenih analiza na području cijele EU. Preporuka je da se 2- etilheksil 4- metoksicinamat osim toga ispituje i u uzorcima suspendirane tvari ili sedimenta zbog tendencije raspodjele u čvrstoj fazi.

Prema uvjetima propisanim u članku 31.a Uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe o standardu kakvoće voda izabrano je pet mjernih postaja na kojima se određuju koncentracije tvari sa Popisa tijekom 2016.

#### Istraživački monitoring

Radi osiguranja informacija za uspostavljanje programa mjera, u 2012. i 2013. proveden je istraživački monitoring u vodotocima u kojima je utvrđeno opterećenje iz velikih sustava javne odvodnje, bolnica te opterećenje iz ribnjaka, kako bi se utvrdila prisutnost i sadržaj antibiotika u vodama Hrvatske. U 2013. i 2014. proveden je i istraživački monitoring metala na rijekama na 43 postaja (smještenih nizvodno od većih gradova gdje postoje značajnije gospodarske aktivnosti). Analizirano je ukupno 13 novih metala. U 2014. započeo je monitoring zaslanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve koji će se provoditi u razdoblju 2014. - 2018.

Temeljem studije "Utjecaji poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj" u 2016. započinje monitoring sredstava za zaštitu bilja na ukupno 38 mjernih postaja. Rezultati tog monitoringa koristit će se za ažuriranje liste onečišćujućih tvari specifičnih za vodno područje.

#### Prijelazne i priobalne vode

Pregled grupiranih vodnih tijela u područjima prijelaznih voda iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. će se kontinuirano novelirati/aktualizirati s budućim planovima upravljanja vodnim područjima.

U Planu upravljanja vodnim područjima 2013. - 2015. određeno je 29 vodnih tijela prijelaznih voda i 23 vodna tijela priobalnih voda. Revizija čimbenika za određivanje tipova prijelaznih i priobalnih voda i analiza novih

<sup>14</sup> PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2015/495 od 20. ožujka 2015. o utvrđivanju popisa praćenja za tvari za koje je potrebno praćenje diljem Unije u području vodne politike u skladu s Direktivom 2008/105/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (priopćeno pod brojem dokumenta C(2015) 1756).

<sup>15</sup> PNEC - Predviđena koncentracija bez učinka (engl. Predicted No Effect Concentrations)



podataka iz nadzornog monitoringa, dovele su do promjene u broju i veličini vodnih tijela. Tako se za ciklus provedbe nadzornog i operativnog monitoringa 2014. - 2018. broj grupiranih vodnih tijela prijelaznih voda smanjio na 25, a priobalnih voda povećao na 26.

Monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda obuhvaća pokazatelje potrebne da se utvrdi: ekološko stanje i kemijsko stanje odnosno ekološki potencijal (za znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela).

### Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring u razdoblju 2014. - 2018. provodi se za ocjenu stanja voda za III. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., čija se izrada odvija u razdoblju 2019. - 2021. (Tablica 1.8).

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“, odnosno Monitoring prema Okvirnoj direktivi o vodama), pri čemu je osnovni kriterij da sve odabrane mjerne postaje moraju biti reprezentativne za pojedino vodno tijelo. Uvažavajući navedene kriterije, kao i rezultate provedene analize pritisaka i utjecaja na vodna tijela, u mrežu nadzornog monitoringa tijekom 2014. - 2018. uključena je najmanje po jedna mjerna postaja u svakom vodnom tijelu prijelaznih i priobalnih voda, prema sljedećim kriterijima:

- reprezentativne mjerne postaje za vodno tijelo prijelaznih ili priobalnih voda, **kriterij N1**,
- postaje pogodne za dugogodišnja praćenja prirodnih promjena, **kriterij N2**,
- postaje pogodne za dugogodišnja praćenja promjena pod antropogenim utjecajem, **kriterij N3**,
- postaje na kojima su utvrđene vrijednosti bioloških elemenata kakvoće u vrlo dobrom stanju (približno prirodne), **kriterij N4**,
- postaje s kojih se podaci razmjenjuju prema WISE-u – EIONET-u, **kriterij N5**.

Reprezentativne mjerne postaje nadzornog monitoringa smještene su:

- izvan neposrednog utjecaja točkastih izvora opterećenja,
- izvan neposrednog utjecaja raspršenih izvora opterećenja (urbana područja, intenzivno obrađene poljoprivredne površine, uzgajališta morskih organizama, značajni plovni putovi), gdje je bilo moguće.

Provedba nadzornog monitoringa priobalnih voda započela je u 2014., a u razdoblju od 2014. do 2018. provodi se u 26 tijela priobalnih voda, koja se protežu od zapadne obale istarskog poluotoka do Župskog zaljeva kod Cavtata. Mjerne postaje u priobalnim vodama se razlikuju prema smještaju i broju, ovisno o biološkom elementu koji se prati. Na istoj mreži od 37 mjernih postaja provodi se praćenje biološkog elementa fitoplanktona (uključujući klorofil *a* i sastav zajednica), pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće, specifičnih onečišćujućih tvari i prioriternih tvari. Na 29 mjernih postaja, smještenih na istim koordinatama kao i mjerne postaje fitoplanktona prati se sastav i brojnost zajednice makrozoobentosa. Biološki element kakvoće makrofiti se u priobalnim vodama sastoji od dvije skupine: makroalge i morske cvjetnice. Makroalge se ispituju na odabranim odsječcima obale, i to na 25 odsječaka, čime se analizira obalni pojas svakog vodnog tijela. Morske cvjetnice su predstavljene vrstom *Posidonia oceanica*, koja se uzorkuje na 42 mjerne postaje, razmještene u tijelima u kojima je ova cvjetnica prisutna.

U razdoblju od 2014. do 2015. provodi se nadzorni monitoring 23 grupiranih tijela u prijelaznim vodama, a u razdoblju od 2016. do 2018. 25 grupiranih tijela, i to u deset riječnih estuarija: Ombla, Neretva, Jadro, Cetina, Krka, Zrmanja, Rječina, Raša, Mirna i Dragonja. Svaki biološki element se prati u specifičnom opsegu, zbog čega se razlikuje broj i smještaj mjernih postaja. Tako se na istoj mreži od 26 mjernih postaja provodi praćenje biološkog elementa fitoplanktona (uključujući klorofil *a* i sastav zajednica), pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće, specifičnih onečišćujućih tvari i prioriternih tvari. Na 12 mjernih postaja, smještenih na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona, prati se sastav i brojnost zajednice makrozoobentosa. Uzorkovanje makrozoobentosa obavlja se uz pomoć istraživačkog broda s dizalom za Van Veen-ovo grabilo, u skladu s normom HRN EN ISO 16665. U plitkim vodnim tijelima (12 grupiranih vodnih tijela) se, zbog nemogućnosti pristupa brodom, ne može obaviti uzorkovanje ovog biološkog elementa. Makrofiti se prate na posebnoj mreži od 18 postaja u 11 grupiranih tijela prijelaznih voda, od kojih na 10 postaja morska cvjetnica *Cymodocea nodosa*, a na 8 postaja morska cvjetnica *Zostera noltii*. *Zostera noltii* se prati u vodnim tijelima gdje nema vrste *Cymodocea nodosa* te se testira primjenjivost metode pomoću ove vrste. Na posebnoj mreži od 39 mjernih postaja provodi se praćenje riba, biološkog elementa kakvoće indikativnog za prijelazne vode.



Dodatno se uvodi praćenje prioriternih tvari u bioti u skladu s člankom 22. Uredbe o standardu kakvoće voda, i to učestalošću od jedan puta godišnje u razdoblju od 2016. do 2018., te u sedimentu u skladu s člankom 33. Uredbe o standardu kakvoće voda učestalošću jednom u dvije godine u istom razdoblju.

#### Operativni monitoring

Operativni monitoring u razdoblju 2014. – 2015. uspostavlja se u odnosu na stanje utvrđeno 2010., a provodi se kako bi se ocijenio učinak mjera provedenih do 2012. Operativni monitoring za razdoblje 2016. - 2018. uspostaviti će se u odnosu na stanje utvrđeno 2015. da potvrdi ili ustanovi stanje rizičnog/ne-dobrog stanja vodnog tijela. Operativni monitorinzi iz dva trogodišnja ciklusa (2014. - 2015. i 2016. - 2018.) koriste se za ocjenu stanja za III. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., čija se izrada odvija u razdoblju 2019. -2021.

Operativni monitoring provodi se u vodnim tijelima prijelaznih i priobalnih voda za koja je nadzornim monitoringom utvrđeno da nisu u dobrom ekološkom stanju te za koja je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja s obzirom na fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće. Monitoring obuhvaća kritične biološke elemente kakvoće, kao i prateće fizikalno-kemijske elemente kakvoće te elemente kemijskog stanja u vodi i sedimentu, koji bi mogli ukazivati na uzroke nepostizanja barem dobrog stanja vodnih tijela.

Rezultati nadzornog monitoringa prijelaznih voda provedenog u 2012., koji je obuhvatio biološke i fizikalno-kemijske elemente kakvoće, pokazuju da dobro stanje nije postignuto u 6 tijela prijelaznih voda. U tim vodnim tijelima te još dodatna dva vodna tijela (za koja je ocijenjeno da postoji rizik nepostizanja dobrog stanja voda) provodi se operativni monitoring fitoplanktona i pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće: na 9 mjernih postaja u osam grupiranih vodnih tijela smještenih u estuarijima Omble, Neretve, Jadrana, Krke i Raše. *Zoostera noltii* i ribe se prate samo u vodnom tijelu P2\_2-JAP u estuariju rijeke Jadro, a makrozoobentos u tri vodna tijela u estuarijima rijeka Neretva, Jadro i Krka.

Tijekom 2014. proveden je nadzorni monitoring elemenata kemijskog stanja u prijelaznim vodama te je ustanovljeno da dobro kemijsko stanje nije postignuto u 7 vodnih tijela, točnije 28% od ukupno ispitanih vodnih tijela. Na ovih 7 vodnih tijela se u 2016. predviđa provedba operativnog monitoringa prioriternih tvari koje premašuju standard kakvoće u vodi i sedimentu, a to su  $\beta$ -heksaklorcikloheksan,  $\gamma$ -heksaklorcikloheksan, para-para-DDT i  $\alpha$ -endosulfan.

Rezultati nadzornog monitoringa priobalnih voda provedenog u 2012., koji je obuhvatio ispitivanje fitoplanktona, makroalga i bentoskih beskralješnjaka, pokazuju da dobro stanje nije postignuto u 5 tijela priobalnih voda. Uzimajući u obzir ocjenu rizika i rezultate monitoringa, operativni monitoring fitoplanktona i pratećih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće treba provoditi u ukupno 6 grupiranih tijela priobalnih voda, smještenih u luci Pula, Limskom kanalu, Riječkom zaljevu, Bakarskom zaljevu, uvali Pag te sjevernom rubu Kaštelanskog zaljeva, Trogirskom zaljevu i Marinskom zaljevu. Monitoring vrste *Posidonia oceanica* provodi se na po 3 mjerne postaje u grupiranom vodnom tijelu sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev i Marinski zaljev (O313- KASP) i u grupiranom vodnom tijelu od Prevlake do Splitskog kanala (O423-MOP). Monitoring makroalga se provodi na 11 odsječaka obale u grupiranih vodnim tijelima u Luka Pula, Limski kanal, unutrašnji dio Raše, Luka Rijeka, Riječki zaljev, Bakarski zaljev, Kvarner, Vinodolski kanal, Luka Split, Kaštelanski zaljev i sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev i Marinski zaljev, a makrozoobentosa na po tri mjerne postaj u grupiranim vodnim tijelima Riječki zaljev, Luka Rijeka i sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev i Marinski zaljev.

Monitoring kemijskog stanja u priobalnim vodama započeo je u 2015. i preliminarni rezultati ukazuju na povišene koncentracije tributilkositrenih spojeva u vodnim tijelima O313-MNE, O313-BAZ, O413-STLP i O423-KVP. U skladu s rezultatima monitoringa planirat će se i provedba operativnog monitoringa elemenata kemijskog stanja od 2016., u vodi i sedimentu.

#### Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće

Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa, a služi za ocjenu ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda. Morfološki elementi prijelaznih i priobalnih voda opisani su varijacijama dubine, količinom, strukturom i sedimentom dna te strukturom plimne zone. Plimni režim karakteriziran je izloženošću valovima, slatkovodnim tokom u prijelaznim vodama te smjerom prevladavajućih struja u priobalnim vodama.





Hidromorfološki monitoring planira se provoditi od 2016., uvažavajući cikluse monitoringa: jedan puta u šestogodišnjem ciklusu nadzornog monitoringa te u ciklusu operativnog monitoringa u vodnim tijelima u kojima su hidromorfološke promjene razlogom nepostizanja dobrog stanja.

Tablica 1.5: Opseg hidromorfološkog monitoringa u prijelaznim i priobalnim vodama, 2014. – 2018.

Vrsta monitoringa	Broj mjernih postaja u prijelaznim vodama	Broj mjernih postaja u priobalnim vodama
Nadzorni	23	25
Operativni	Prema rezultatima nadzornog monitoringa	

### Monitoring sedimenta

Na 15 mjernih postaja priobalnih voda i 9 mjernih postaja prijelaznih voda, koje su sve u sustavu operativnog monitoringa, od 2014. prati se sadržaj organskog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora u sedimentu. Ovaj monitoring je u 2016. proširen na 18 mjernih postaja priobalnih voda i 15 mjernih postaja prijelaznih voda, na kojima se, uz hranjive tvari, u 2016. uvodi monitoring trenda prioriternih tvari u sedimentu, učestalosti jednom u svakoj godini planskog ciklusa.

### Istraživački monitoring

Istraživački monitoring za prijelazne i priobalne vode uspostavlja se na lokacijama kada porijeklo određenog onečišćenja ili pojava/odnosa u vodama nije moguće jednostavno objasniti.

### Podzemne vode

Prikaz monitoringa stanja podzemnih voda preuzet je iz Plana upravljanja vodnim područjima 2013. - 2015. Isti će se kontinuirano novelirati/aktualizirati s budućim planovima vodnih područja. Monitoring stanja podzemnih voda obuhvaća pokazatelje potrebne da se utvrdi količinsko i kemijsko stanje. Nedostaci u praćenju podzemnih voda otežavaju kvalitativnu analizu stanja grupiranih vodnih tijela (do 2014. samo su neka grupirana vodna tijela bila pokrivena odgovarajućom mrežom monitoringa).

Unaprijeđeni monitoring podzemnih voda obuhvaća veći broj mjernih postaja na tijelima podzemnih voda gdje je vrlo visoka ili visoka prirodna ranjivost vodonosnika i u kojima je utvrđeno značajno antropogeno opterećenje te su tijela u riziku ili vjerojatno u riziku, kao i u tijelima za koje je ustanovljeno dosadašnjim monitoringom loše ili vjerojatno loše stanje. Sustav monitoringa kakvoće podzemnih voda se razlikuje na krškom i aluvijalnom području.

Daljnji razvitak mreže za praćenje i količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda usmjerava se na praćenje područja gdje postoji povezanost podzemnih i površinskih voda.

Pregled mjernih postaja u podzemnim vodama s obzirom na vrstu monitoringa koji se provodi u razdoblju 2015. - 2018. opisuje se u nastavku. Napominje se kako je provedeno dodatno usklađenje od 2016., temeljem rezultata monitoringa podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji, prema planu monitoringa ministarstva nadležnog za zdravlje, 2014.

### Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring provodi se radi dopunjavanja i vrednovanja postupka ocjene utjecaja onečišćenja i pribavljanja informacija za ocjenu znatno i trajno rastućih trendova koji su rezultat promjena prirodnih uvjeta i utjecaja ljudske aktivnosti. Ovaj monitoring se uspostavlja radi utvrđivanja dugoročnih promjena, a zahtijeva nešto veći broj postaja u tijelima podzemnih voda za koja je analizom značajki vodnih područja utvrđen rizik nepostizanja ciljeva zaštite, kao i u tijelima podzemnih voda koja prelaze granice zemlje.

Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda osigurava pregled kemijskog stanja podzemnih voda na vodnom području i omogućava utvrđivanje prisutnosti znatno i trajno rastućeg trenda onečišćenja. Uspostavljen je na gotovo svim tijelima podzemnih voda, a na tijelima podzemnih voda koja nemaju odgovarajući broj mjernih postaja uključuju se mjerne postaje na priljevnim područjima crpilišta, koja se koriste za vodoopskrbu i koja unutar jednog grupiranog vodnog tijela podzemne vode sudjeluju s više od 10% ukupnih



eksploatacijskih količina. Pri tome su uzete u obzir karakteristike vodonosnika unutar grupiranog vodnog tijela, njegova prirodna ranjivost, utvrđeno značajno antropogeno opterećenje, te tijela koja su u riziku ili vjerojatno u riziku. U postojeću mrežu već su dijelom uključeni piezometri ili zdenci na priljevnim područjima crpilišta na kojima se podzemna voda zahvaća iz aluvijalnih, ali nisu uključena izvorišta iz karbonatnih vodonosnika. Zbog toga se postojeća mreža proširuje uključivanjem izvora iz karbonatnih vodonosnika te dodatnih piezometara ili zdenaca na priljevnim područjima ostalih većih crpilišta. Na jadranskom vodnom području nove mjerne postaje uglavnom su raspoređene u vodnim tijelima Jadranski otoci, Južna Istra, Središnja Istra, Neretva i Cetina, a na vodnom području rijeke Dunav u vodnim tijelima Istočna Slavonija, Kupa, Sliv Lonja - Ilova – Pakra, sliv Sutle i Krapine, te na vodnim tijelima na području krša: Dobra i Korana.

Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa podzemnih voda provodi se od 2015. na 366 mjerne postaje. Analizom izvorišnog monitoringa provedenog prema zahtjevima Zakona o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), u plan nadzornog monitoringa dodano je 20 novih postaja na kojima su utvrđene povišene vrijednosti pokazatelja, pa se nadzorni monitoring od 2016. provodi na 386 lokacija:

- 312 postaje na vodnom području rijeke Dunav,
- 74 postaje na Jadranskom vodnom području.

U gore utvrđenoj mreži od 384 postaje nadzornog monitoringa za ocjenu stanja podzemnih voda koriste se i 4 mjerne postaje iz nadzornog monitoringa koji se provodi prema programu za površinske kopnene vode (2 na vodnom području rijeke Dunav i 2 na Jadranskom vodnom području).

Na svim postajama se ispituju pokazatelji kemijskog stanja (nitrati i pesticidi), specifične onečišćujuće tvari (vodljivost, amonij, ortofosfati, metali arsen, kadmij, olovo i živa, lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici, kloridi i sulfati) te fizikalno-kemijski i kemijski pokazatelji (uključujući ione i metale željezo, mangan, bakar, cink, krom i nikal) dinamikom od četiri puta godišnje, a prema potrebi šest ili dvanaest puta godišnje. Budući postaje služe i za praćenje stanja u zaštićenim područjima na tijelima podzemnih voda na kojima se nalaze zahvati vode za ljudsku potrošnju predviđeno je praćenje i mikrobioloških pokazatelja<sup>16</sup>.

Rezultati monitoringa prema Direktivi o vodi za piće (Izvornik: Council Directive on the Quality of Water Intended for Human Consumption (98/83/EC, November 3<sup>rd</sup> 1998), odnosno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), koristi se kao podloga za dodatno usklađenje monitoringa podzemnih voda u smislu učestalosti monitoringa i/ili određivanja dodatnih mjernih postaja i/ili pokazatelja na vodnim tijelima podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji koja u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Takav dodatno usklađeni monitoring podzemnih voda provoditi će se od početka 2016.

Republika Hrvatska je u obvezi izvješćivati o provedbi direktiva EU za što se u Hrvatskim vodama, kao tematskom centru za vode, uspostavlja središnji sustav za izvješćivanje. Sustav sadržava i modul po kojemu je po pitanju kvalitete vode za piće dužan izvještavati HZJZ. Uspostava baze podataka o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće svih županijskih zavoda za javno zdravstvo i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (planirano u prvom kvartalu 2015. s rezultatima monitoringa iz 2014.) omogućiti će izravan uvid u kakvoću vode za piće svakog pojedinog lokalnog i javnog vodoopskrbnog sustava, te dati potpunu informaciju o broju korisnika na svakom vodozahvatu.

U pokazatelje kemijskog stanja ubrajaju se aktivne tvari u pesticidima te je planom monitoringa za praćenje kemijskog stanja potrebno obuhvatiti i praćenje onečišćenja poljoprivrednog porijekla. U prethodnom razdoblju provedeno je praćenje pesticida iz skupine organoklorovih, organofosfornih i triazinskih pesticida te alaklora i pentaklorfenola. Predviđeno je da se pesticidi iz navedenih skupina prate tijekom prve dvije godine samo na novim postajama i na postajama na kojima ranije nisu ispitivani, a da se prate kontinuirano na mjernim postajama na kojima je u ranijem razdoblju utvrđena njihova prisutnost.

Kako bi se uspostavio cjeloviti monitoring aktivnih tvari u pesticidima, koji bi obuhvatio sva područja pod utjecajem onečišćenja poljoprivrednog porijekla i sve onečišćujuće tvari koje dospijevaju u podzemne vode, pokrenut je već ranije spomenuti projekt „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“. Temeljem njegovih rezultata proširuje se lista aktivnih tvari u pesticidima na dodatne organofosforne pesticide dimetoat, pirimifos-metil, klorpirifos-metil, ometoat, pirimfos-etil, glifosat,

<sup>16</sup> Članak 55. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13) uređuje dodatni plan monitoringa na tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji koja u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Na tim tijelima provodi se monitoring svih onečišćujućih tvari koje bi mogle utjecati na stanje toga vodnog tijela, učestalošću ovisnoj o broju korisnika (4 do 12 puta godišnje). Sukladno odredbama članka 7. Okvirne direktive o vodama (Waste Framework Directive 2008/98/EC), monitoring voda koje se koriste za zahvaćanje vode za piće treba uključiti sve parametre iz Direktive o vodi za piće.





triazinski pesticid terbutilazin te kloracetamide acetoklor, s-metolaklor.

#### Operativni monitoring

Operativni monitoring provodi se radi utvrđivanja kemijskog i količinskog stanja svih tijela podzemnih voda za koje je analizom značajki vodnih područja utvrđen rizik nepostizanja ciljeva zaštite voda i na kojima se prati promjena stanja tijekom provedbe programa mjera i utvrđivanja znatno i trajno rastućih trendova koncentracije onečišćujućih tvari uslijed utjecaja ljudskih aktivnosti. Stoga je operativni monitoring uspostavljen na slijedeći način: mjerne postaje na kojima nije postignuto dobro kemijsko i/ili količinsko stanje, odnosno na kojima su utvrđene koncentracije onečišćujućih tvari iznad ili blizu standarda kakvoće podzemnih voda (više od 75% standarda kakvoće podzemnih voda), te na kojima je utvrđen značajan i rastući trend koncentracija onečišćujućih tvari, kao i mjerne postaje koje se nalaze na zahvatima vode za ljudsku potrošnju koja su pod utjecajem onečišćenja, izdvojene su u mrežu operativnog monitoringa.

Od ukupno 384 mjerne postaje nadzornog monitoringa na njih 99 provodi se operativni monitoring, od toga:

- 85 na vodnom području rijeke Dunav, te
- 14 mjernih postaja na Jadranskom vodnom području.

#### Nadzorni i operativni monitoring količinskog stanja

Monitoring količinskog stanja tijela podzemnih voda omogućava procjenu razine podzemnih voda u svakom vodnom tijelu, vodeći računa o kratkoročnim i dugoročnim promjenama u prihranjivanju. Za podzemne vode za koje je utvrđeno da su u stanju rizika i da neće udovoljiti ciljevima zaštite podzemnih voda potrebno je povećati broj mjernih postaja za ocjenu utjecaja crpljenja i snižavanja razine podzemnih voda. Za podzemne vode čiji tokovi prelaze granice zemlje također se predviđa uvođenje dodatnih mjernih postaja radi procjene smjera i brzine toka podzemnih voda preko granice.

Većina piezometara na kojima se već dugi niz godina prati količinsko stanje podzemnih voda izvedena je za potrebe projektiranja i praćenja rada planiranih i/ili izvedenih hidroelektrana<sup>17</sup>. U odnosu na hidrološki monitoring dodatno je uključeno oko 70 novih mjernih postaja (piezometara/limnigrafa) u mrežu monitoringa razine podzemnih voda.

Tako cjelokupnu mrežu postaja na kojima se kontinuirano prati razina podzemnih voda čini oko 670 postaja (95% na vodnom području rijeke Dunav) i to:

- 296 postaja na području slivova Drave i Dunava,
- 360 postaja na području slivova Save,
- 9 postaja na području slivova sjevernog Jadrana, te
- 12 postaja na području slivova južnog Jadrana.

Po potrebi će se postojeća opažačka mreža dopuniti na područjima gdje motrenja razina istjecanja podzemnih voda nema. U odabiru postojećih piezometara izbjegavaju se one 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.

Na područjima gdje je potrebno načiniti nove strukturno- piezometarske bušotine, lokacije se odabiru na različitim udaljenostima od vodotoka, s ciljem praćenja odnosa između podzemnih i površinskih voda, a njihove tehničke karakteristike (dubina, udaljenost) definira se prema postojećim podacima o litološkim naslagama u tom području. U piezometre se postupno ugrađuju mjerači za kontinuirano mjerenje razine podzemne vode.

Također, na svim postajama podzemnih voda (oko 370 postaja) koje služe za monitoring kemijskog stanja prati se razina vode u piezometrima, i/ili količine crpljenja na zahvatima u svrhu procjene količinskog stanja tijela podzemnih voda<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Gotovo cjelokupnu piezometarsku mrežu na kojoj se očitava razina podzemnih voda održava i prati DHMZ, dočim se za manji dio piezometarske ili limnigrafske mreže ugovara njezino održavanje i praćenje sa specijaliziranim tvrtkama.

<sup>18</sup> Za procjenu količinskog stanja podzemnih voda prati se trend razina podzemnih voda, te dodatno razmatra odnos između eksploatacijskih količina i procijenjenih obnovljivih zalih podzemnih voda, kao i prosječnih godišnjih dotoka u krškom djelu.



### Istraživački monitoring

Razvijati će se po potrebi.

### Monitoring zaštićenih područja

U područja posebne zaštite voda<sup>19</sup> ubrajaju se:

- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, uključivo i područja voda pogodna za život slatkovodnih riba te područja voda pogodna za život i rast školjkaša,
- sve vode namijenjene ljudskoj potrošnji koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m<sup>3</sup> vode na dan ili opskrbljuje više od 50 ljudi i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti,
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitratre, područja loše izmjene voda priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda,
- područja za kupanje i rekreaciju sukladno ovom Zakonu i propisima o zaštiti okoliša,
- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu i/ili propisima o zaštiti prirode.

Monitoring obuhvaća<sup>20</sup> i druge pokazatelje sukladno odredbama posebnih propisa po kojima su zaštićena područja odnosno područja posebne zaštite voda određena.

### Monitoring tijela površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji

U tijelima površinskih i podzemnih voda u kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te u kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m<sup>3</sup> vode dnevno (oko 500 korisnika), potrebno je uspostaviti monitoring njihovog stanja.

Učestalost monitoringa tih tijela propisana je u Uredbi o standardu kakvoće voda i to:

- 4 puta godišnje ako je broj korisnika manji od 10.000,
- 8 puta godišnje ako je broj korisnika 10.000 do 30.000,
- 12 puta godišnje ako je broj korisnika veći od 30.000.

Stoga je za izradu plana monitoringa tijela podzemnih i površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji potrebna je potpuna i točna informacija o broju korisnika prema pojedinom zahvatu vode.

Ispravnost vode za piće na javnim i lokalnim vodoopskrbnim sustavima prati Hrvatski zavod za javno zdravstvo i zavodi za javno zdravstvo županija i Grada Zagreba, temeljem Monitoringa izvorišta vode za piće i monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za piće iz razvodne mreže, čija je provedba definirana Direktivom o vodi za piće i Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju. Rezultati se obrađuju i objavljuju agregirani na razini županija (pri tome ne dajući disagregirane podatke po izvorištima, količinama i/ili korisnicima)<sup>21</sup>. Nedostatci ovakvog sustava izvješćivanja se bitno unaprjeđuju uspostavom baze podataka o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće svih županijskih zavoda za javno zdravstvo i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, koji se uspostavlja putem jedinstvenog izvještajnog sustava Hrvatskih voda po svim vodno-komunalnim direktivama, čija implementacija se planira od 2015. s rezultatima monitoringa iz 2014.

Uspoređujući plan monitoringa stanja voda s planom monitoringa izvorišta vode za piće, utvrđeno je da se dva plana preklapaju na 80-tak mjernih postaja podzemnih voda. Na priljevnom području još 50-tak vodocrpilišta se provode oba monitoringa (monitoring stanja podzemnih i površinskih voda i monitoring izvorišta vode za piće), iako ne nužno na istim mjernim postajama. U svrhu uspostave cjelovitog monitoringa ovih područja, potrebno je proširiti postojeću monitoring mrežu stanja voda na ona tijela površinskih i podzemnih voda, na

<sup>19</sup> Članak 48. Zakona o vodama – Određuju se zaštićena područja (područja posebne zaštite voda, gdje se radi zaštite voda i vodnog okoliša provode dodatne mjere zaštite.

<sup>20</sup> Članak 44. Zakona o vodama.

<sup>21</sup> Prema Planu monitoringa izvorišta vode za piće u 2013. godini Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, mreža postaja koje se nalaze u sustavu monitoringa zdravstvene ispravnosti vode na vodocrpilištima broji oko 700 mjernih postaja smještenih na oko 460 vodocrpilišta u javnoj vodoopskrbi i lokalnoj vodoopskrbi, iz kojih se opskrbljuje više od 200 stanovnika. Od ovih 700 postaja, njih tridesetak nalazi se u tijelima površinskih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji, a ostali su na zdencima i izvorima. S točnim podatkom o broju korisnika se ne raspolaze.



kojima nema monitoringa, a na tijelima na kojima je broj postaja prevelik, odabrali postaje koje su odgovarajuće za praćenje stanja u zaštićenim područjima. Nadalje, analizom rezultata monitoringa izvorišta vode za piće provedenog u 2014., utvrđeno je 20 postaja na kojima su prekoračene vrijednosti 75% od standarda kakvoće iz Uredbe o standardu kakvoće za podzemne vode, zbog čega su uvedene u plan monitoringa stanja podzemnih voda od 2016.

Rezultati monitoringa prema Direktivi o vodi za piće (Izvornik: Council Directive on the Quality of Water Intended for Human Consumption (98/83/EC of 3 November 1998)), odnosno prema Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), podloga su za dodatno usklađenje monitoringa podzemnih voda u smislu učestalosti monitoringa i/ili određivanja dodatnih mjernih postaja i/ili pokazatelja na vodnim tijelima podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji koja u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Takav dodatno usklađeni monitoring podzemnih voda planira se provoditi od početka 2016.

Do potpunog usklađenja (2016.) učestalost monitoringa u tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji utvrđena je monitoringom stanja podzemnih i površinskih voda (najmanje četiri puta tijekom godine).

Pokazatelji zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju i indikatorski pokazatelji (mikrobiološki i kemijski), koji se prate u cilju zaštite ljudskog zdravlja od nepovoljnih utjecaja bilo kojeg onečišćenja vode za ljudsku potrošnju i osiguravanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju, određeni su temeljem Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju, a učestalost jednom tijekom hidrološke godine propisana je Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju<sup>22</sup>. Praćenje se obavlja u okviru provedbe monitoringa zdravstvene ispravnosti vode u vodocrpilištima, te ga provodi Hrvatski zavod za javno zdravstvo i zavodi za javno zdravstvo županija te Grada Zagreba.

Monitoring u tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda za ljudsku upotrebu, do dodatnog usklađenja obuhvaća oko 400 mjernih postaja, od čega:

- 26 na tijelima površinskih voda,
- 386 postaja na tijelima podzemnih voda (postaje iz monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda).

#### Monitoring voda pogodnih za život slatkovodnih riba

Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba<sup>23</sup> određena su područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, odnosno područja salmonidnih voda i ciprinidnih voda.

Za određivanje kakvoće voda u ovim područjima, uz pokazatelje kojima se određuje stanje voda, prate se i dodatni pokazatelji propisani Uredbom o standardu kakvoće voda. Kako bi se mogla odrediti kakvoća u svakom tijelu površinske vode koje se nalazi u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba, u monitoring je uključena po jedna mjerna postaja u svakom tijelu površinske kopnene vode.

Ukupno je određeno 74 postaja, na kojima se prate svi pokazatelji propisani Uredbom o standardu kakvoće voda u razdoblju 2014. - 2018., te 6 postaja, koje se nalaze uzvodno i nizvodno od termalnog onečišćenja voda na kojima se jednom tjedno treba pratiti temperatura vode. To su postaje u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od Termoelektrane-toplane u Zagrebu, u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od Termoelektrane u Sisku, te u rijeci Dravi uzvodno i nizvodno od Termoelektrane-toplane u Osijeku.

Pokazatelji stanja površinskih voda i dodatni pokazatelji prate se prema propisanoj učestalosti, koja se može i smanjiti ukoliko je kakvoća voda znatno bolja od propisane. Pokazatelji i učestalost monitoringa u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba, prate se prema Prilogu 8. Uredbe o standardu kakvoće voda, 2014. - 2018. Ukoliko nema onečišćenja ili nema rizika od pogoršanja kakvoće voda, monitoring nije potrebno provoditi.

#### Monitoring voda pogodnih za život i rast školjkaša

<sup>22</sup> Pravna osoba koja obavlja djelatnost javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području mora obavljati ispitivanje vode na vodocrpilištu kojim upravlja odnosno na kojem obavlja djelatnost javne vodoopskrbe u opsegu analize na kemijske, mikrobiološke i indikatorske parametre, propisane Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13 i 141/13). Kod obavljanja ispitivanja pravna osoba mora provoditi analize u laboratoriju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo ili zavoda za javno zdravstvo županije, odnosno Grada Zagreba, jedanput tijekom hidrološke godine.

<sup>23</sup> Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (Narodne novine, broj 33/11).



Za određivanje kakvoće voda pogodnih za život i rast školjkaša i gastropodnih mekušaca, uz pokazatelje kojima se određuje stanje voda, prate se i dodatni pokazatelji propisani iz Priloga 9. Uredbe o standardu kakvoće voda. Svrha provedbe monitoringa je zaštita školjkaša od različitih štetnih utjecaja koje može prouzročiti ispuštanje onečišćujućih tvari u more, te poduzimanje mjera kojima će se osigurati zadovoljenje minimalnih standarda kakvoće takvih voda.

Odlukom o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša<sup>24</sup> proglašeno je 18 područja prijelaznih i priobalnih voda Jadranskog vodnog područja pogodnima za život i rast (temeljem rezultata jednogodišnjeg monitoringa pokazatelja propisanih Uredbom o standardu kakvoće voda, provedenog u razdoblju 2007. - 2008.), a prema Odluci o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (NN 78/11).

U svrhu dodatnog određivanja novih područja pogodnih za život i rast školjkaša u razdoblju 2012. - 2013. proveden je monitoring u trajanju od jedne godine na 7 novih područja, a u razdoblju 2013. - 2014. na 3 nova područja. Godišnji rezultati ispitivanja zadovoljavali su kriterije iz članka 59. Uredbe, čime su stvoreni preduvjeti za dodatno određivanje novih područja voda pogodnih za život i rast školjkaša. Prijedlog novih područja izrađuju Hrvatske vode i upućuju ministarstvu nadležnom za vodno gospodarstvo na daljnje postupanje. U 2014. započeta je provedba i monitoringa kakvoće voda na nova 2 uzgojna područja na području Košare (Zadarska županija) i Škoja (Dubrovačko-neretvanska županija), čiji rezultati će se koristiti za utvrđivanje njihove pogodnosti. Daljnje određivanje novih područja voda pogodnih za život i rast školjkaša ovisit će o dinamici zaprimanja zahtjeva za određivanjem. U rujnu 2015. zaprimljen je zahtjev za provedbom monitoringa na području oko otoka Grgura, Primorsko-goranska županija.

U slučajevima promjene stanja voda i provođenju mjera zaštite, na područjima voda koje su određene pogodnima za život i rast školjkaša potrebno je provoditi operativni monitoring na način propisan Uredbom o standardu kakvoće voda. Promjena stanja može nastupiti uslijed novih antropogenih aktivnosti u tijelu prijelazne ili priobalne vode, a može se utvrditi temeljem rezultata nadzornog monitoringa, ali i praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša, za koji je nadležna Uprava za veterinarstvo Ministarstva poljoprivrede. Plan praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša objavljuje se u Narodnim novinama, a temelji se na Pravilniku o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla (Narodne novine, br. 99/07, 28/10, 94/11, 51/12). Svrha provedbe Plana praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša je:

- provjera mikrobiološke kakvoće živih školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje;
- provjera moguće prisutnosti toksičnog planktona i potencijalno toksičnog planktona u vodama na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje te biotoksina u živim školjkašima;
- provjera moguće prisutnosti kemijskih zagađivača u živim školjkašima;
- izbjegavanje zlouporaba u odnosu na podrijetlo živih školjkaša;
- obavljanje preliminarnih analiza novih proizvodnih područja.

#### Monitoring područja ranjivih na nitrate i područja podložnih eutrofikaciji

Monitoring koncentracije nitrata poljoprivrednog porijekla provodi se u površinskim i podzemnim vodama u ranjivim područjima i u područjima podložnima eutrofikaciji učestalošću propisanom Uredbom o standardu kakvoće voda.

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj<sup>25</sup> oko 10% kopnenog teritorija (2.628 km<sup>2</sup> na Vodnom području rijeke Dunav i 2.454 km<sup>2</sup> na Jadranskom vodnom području) čine područja ranjiva na nitrate<sup>26</sup>. Na tim područjima potrebno je provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog porijekla kroz akcijske programe zaštite voda. Prvi Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla<sup>27</sup> stupio je na snagu danom pristupanja RH Europskoj uniji.

Prema zahtjevima Uredbe o standardu kakvoće voda potrebno je provoditi dvije vrste monitoringa koji se

<sup>24</sup> Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (Narodne novine, broj 78/11).

<sup>25</sup> Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 130/12).

<sup>26</sup> Za određivanje ranjivih područja koristili su se rezultati monitoringa površinskih voda za period od 2000. do 2010., a za podzemne vode rezultati monitoringa u periodu od 2007. do 2010.

<sup>27</sup> Prvi Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla (Narodne novine, broj 15/13).



razlikuju po učestalosti, vremenu uzorkovanja i mjernim postajama:

- monitoring stanja voda u svrhu određivanja i preispitivanja područja voda kojima prijete onečišćenje nitratima poljoprivrednog porijekla, i
- monitoring povezan s ocjenom učinkovitosti akcijskih programa zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog porijekla.

Prilikom prvog postupka određivanja područja ranjivih na nitrate (studija „Određivanje zona ranjivih na nitrate te ekonomski učinak primjene Nitratne direktive na RH“) utvrđen je nedovoljan broj mjernih postaja na malim vodotocima, jer su mjerne postaje uglavnom smještene na velikim ili srednje velikim rijekama, kao i nedovoljan broj mjernih postaja u podzemnim vodama. Pouzdanost određivanja ili procjenjivanja onečišćenja nitratima u vodama iz toga je razloga bila umanjena te je, posljedično, obuhvat ranjivih područja relativno mali, odnosno veći dio državnog teritorija je određen kao „potencijalno ranjiv“. Zbog toga je pokrenut projekt „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u RH“ koji je rezultirao dodatnim postajama na površinskim i podzemnim vodama (to su potencijalno ranjiva područja).

Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“. Područja podložna eutrofikaciji dijelom su utvrđena Odlukom o određivanju osjetljivih područja (prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)), a čine ih dijelovi priobalnog mora sa lošom izmjenom vode. Uredba o standardu kakvoće voda propisuje pokazatelje eutrofikacije u rijekama, jezerima i priobalnim vodama.

Monitoring stanja voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla na površinskim vodama provodi se:

- na svim mjernim postajama kopnenih voda obuhvaćenim planom nadzornog i operativnog monitoringa, a koje se nalaze u ranjivim područjima,
- na dodatnim mjernim postajama na potencijalno ranjivim područjima, koje su određene u studiji „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“,
- na mjernim postajama nadzornog i operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, a koje se nalaze u ranjivim/osjetljivim područjima - područja osjetljiva na eutrofikaciju.

Monitoring stanja voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla na podzemnim vodama provodi se:

- na mjernim postajama obuhvaćenih planom nadzornog i operativnog monitoringa, a koje se nalaze u ranjivim područjima
- na dodatnim mjernim postajama na potencijalno ranjivim područjima, koje su određene u studiji „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“.

Nitrati se u podzemnim vodama ispituju manjom učestalošću nego u površinskim vodama, ali je potrebno uzrokovati plice i dublje dijelove otvorenih i zatvorenih vodonosnika.

#### Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta

Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje i poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite, određena su propisima o zaštiti prirode i evidentirana u registru zaštićenih područja te se, za područja za koja je analizom značajki vodnog područja ocijenjeno da su u stanju rizika, uspostavlja operativni monitoring bioloških elemenata kakvoće, u razdoblju 2014. - 2018.

#### Monitoring voda za kupanje

Kopnene površinske vode namijenjene kupanju prate se u skladu s Uredbom o kakvoći voda za kupanje<sup>28</sup>. Ocjene se određuju na temelju kriterija definiranih navedenom Uredbom te direktivom Europske unije o upravljanju kakvoćom vode za kupanje (br. 2006/7/EZ). Sezona kupanja na kopnenim vodama počinje 01. lipnja i traje do 15. rujna<sup>29</sup> a praćenje kakvoće voda za kupanje obavlja se od 15. svibnja do 15. rujna odnosno tijekom trajanja sezone kupanja, u razmacima od 15 dana. Kako bi se osigurao dovoljan skup

<sup>28</sup> Uredba o kakvoći voda za kupanje (Narodne novine, broj 51/10.

<sup>29</sup> Odluku o trajanju sezone kupanja donosi jedinica lokalne samouprave na čijem se području plaža nalazi.



podataka od najmanje 28 uzoraka temeljem kojih se određuje konačna ocjena kakvoće vode za kupanje na nekom kupalištu (konačna ocjena obuhvaća 4 sukcesivne sezone kupanja), na svakom kupalištu se uzima i analizira minimalno sedam uzoraka u svakoj sezoni kupanja. Na pješčanoj ili šljunkovitoj plaži odabire se po jedna mjerna postaja na svakih 100 m dužine, dočim se na plaži kamenitih ili betonskih obala odabire po jedna točka na svakih 200 m dužine.

U 2011. dva su grada donijela odluku o proglašenju kupališta na rijekama odnosno jezerima, i to Karlovac i Orahovica, a u 2012. to su učinila još tri, gradovi Slavonski Brod, Petrinja i Zagreb (jezera Jarun i Budek). Time je broj službeno proglašeni kupališta na rijekama odnosno jezerima dosegao do 6, a broj točaka uzorkovanja na svim kupalištima je ukupno 27.

U dijelu informiranja javnosti, Hrvatske vode doprinose ujednačenosti i kvaliteti informacija izradom mrežne aplikacije sa prikazima kakvoće voda za kupanje na rijekama i jezerima. U najkraćem roku nakon analize uzoraka vode provedene u ovlaštenim laboratorijima, ocjene kakvoće su dostupne za pregled zainteresiranoj javnosti, a postoji i mogućnost slanja komentara i prijedloga nadležnim gradovima i općinama koji provode mjere upravljanja vodom za kupanje na svom području. Aplikacija je dostupna za pregled na hrvatskom i engleskom jeziku (Izvor: link na mrežnoj stranici Hrvatskih voda, <http://baltazar.izor.hr/plazekpub/kakvoca>).

Monitoring vode za kupanje na morskim plažama provodi se prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje. Ocjene se određuju na temelju kriterija definiranih navedenom Uredbom te direktivom Europske unije o upravljanju kakvoćom vode za kupanje. Program monitoringa provodi sedam priobalnih županija<sup>30</sup>, a provedbom koordinira Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Prema Programu sezona kupanja je razdoblje od 1. lipnja do 15. rujna, a praćenje kakvoće mora se obavlja od 15. svibnja do 30. rujna. Ocjena kakvoće mora za kupanje u razdoblju 2011. - 2014. dostupna je na mrežnoj stranici Ministarstva zaštite okoliša i energetike, <http://baltazar.izor.hr/plazekpub/kakvoca>. Prije svake sezone kupanja, županija definira točke uzorkovanja. Prije početka svake sezone kupanja ovlaštenik izrađuje kalendar ispitivanja uz suglasnog nadležnog upravnog tijela u županiji.

## Hidrološki monitoring

Hidrološki monitoring kopnenih površinskih voda nastavlja se provoditi na postojećoj mreži koju čini 548 hidroloških postaja. Također, razmjenjuju se podaci s 8 međudržavnih hidroloških stanica kojima ne upravljaju tijela iz RH. Pregled mjernih postaja hidrološkog monitoringa na površinskim kopnenim vodama.

Postojeća mreža hidroloških postaja obuhvaća skupinu osnovnih i skupinu dopunskih (korisničkih) vodomjernih postaja. Osnovna mreža vodomjernih postaja ima funkciju određivanja bilance voda i statističke analize podataka kontinuiranih i dugotrajnih motrenja, pod stručnim nadzorom DHMZ-a. Dopunska mreža 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 1.6: Vlasnička struktura postojećih hidroloških mjernih postaja kopnenih voda

Vodno područje	Vlasništvo	Broj mjernih postaja
Vodno područje rijeke Dunav	DHMZ	100
	HEP	38
	HRVATSKE VODE	210
	HV(1/2) / HEP(1/2)	1
	Plitvička jezera	2
	Nisu u vlasništvu tijela RH	8
Vodno područje rijeke Dunav Ukupno		359
Jadransko vodno područje	DHMZ	35
	HEP	50
	HEP ILI DHMZ	1
	HRVATSKE VODE	106
	HV(1/2) / HEP(1/2)	5
Jadransko vodno područje Ukupno		197
<b>Ukupno</b>		<b>556</b>

<sup>30</sup> Republika Hrvatska jedna je od prvih zemalja Sredozemlja, i zemalja potpisnica Barcelonske konvencije koja provodi sustavno i kontinuirano praćenje kakvoće mora za kupanje. U pojedinim županijama ispitivanje se prati od 1986. godine, a sustavno i kontinuirano ispitivanje u okviru nacionalnog Programa praćenja duž cijele jadranske obale prati se od 1989. godine.



Analizom opsega hidrološke mreže i potreba u djelatnosti uređenja voda i zaštite od štetnog djelovanja voda, utvrđena je potreba proširenja mreže za 14 novih hidroloških mjernih postaja. Uspostava novih hidroloških postaja za provođenje djelatnosti uređenja voda i zaštitu od štetnog djelovanja. Na svim postojećim postajama obavljaju se mjerenja vodostaja, dok se mjerenja protoka, temperature, lebdećeg nanosa provode na ograničenom broju postaja. Na 14 novih hidroloških mjernih postaja obavljaju se mjerenja vodostaja i protoka.

Tablica 1.7: Opseg mjerenja na hidrološkim postajama kopnenih površinskih voda.

Vrsta mjerenja: H (vodostaj), Q (protok), T (temperatura), K (koncentracija nanosa), P (pronos nanosa)	Broj mjernih postaja
H, Q, T, K, P	16
H, K	2
H, K, P	1
H, Q, K, P	10
H, Q, K	4
H, Q, T	69
H, Q	285
H, T	11
Q	3
H	169
<b>Ukupno</b>	<b>570<sup>62</sup></b>

Mjerna oprema postojećih hidroloških postaja se na 34 lokacije dopunjuje s automatiziranim uređajima. Na taj se način s ukupno 257 postaja (uključuje 14 novih) izravno i kontinuirano dostavljaju podaci (vodostaji) u informacijski sustav (HIS 2000), koji su dostupni na teletekstu Hrvatske radiotelevizije, web stranicama Hrvatskih voda i stranicama Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Hidrološki monitoring provodi se i s ciljem utvrđivanja ekološkog stanja površinskih voda i količinskog stanja podzemnih voda.

Veza mjernih postaja nadzornog monitoringa stanja kopnenih površinskih voda i hidroloških mjernih postaja uspostavlja se na jedan od načina: (i) postaji za ocjenu stanja voda dodjeljuje se mjerodavna hidrološka postaja, gdje god je to moguće, (ii) postaji za ocjenu stanja voda određuje se položaj vodomjerne postaje koja je povoljna i za koju je potrebno odrediti protoke iz dostupnih informacija, ili (iii) postaji za ocjenu stanja voda utvrđuje se potreba izrade regionalne hidrološke analize (ili drugog odgovarajućeg postupka), iz razloga što ne postoji vodomjerna stanica koja bi se mogla direktno iskoristiti za definiranje protoka. Isto se utvrđuje i za sve postaje operativnog monitoringa stanja voda, s tim što se mreža hidroloških mjernih postaja obnavlja s redefiniranjem lokacija postaja operativnog monitoringa stanja voda.

Hidrološki monitoring podzemnih voda nastavlja se provoditi po programu hidrološkog praćenja iz prethodnog razdoblja. Nadzorni i operativni monitoring količinskog stanja podzemnih voda. Cjelokupnu mrežu postaja na kojima se kontinuirano prati razina podzemnih voda čini oko 690 postaja. Po potrebi se opažачka mreža dopunjava na područjima gdje nije uspostavljeno motrenje razina istjecanja podzemnih voda. U piezometre se postupno ugrađuju mjeraci za kontinuirano mjerenje razina podzemne vode.

#### 1.4 Svrha i ciljevi Programa

Program unaprjeđenja i provedbe monitoringa (**Program**) obuhvaća sve programe praćenja promjena stanja voda, hidrološki i meteorološki monitoring, praćenje opterećenja i emisija u vode, praćenje uporabe voda, monitoring stanja vodnih građevina, monitoring utvrđen u postupcima strateških procjena utjecaja na okoliš planskih dokumenata upravljanja vodama, kao i praćenja drugih aktivnosti vezanih uz vode, a koje su prema Zakonu o vodama i drugim propisima stavljene u nadležnost Hrvatskih voda<sup>31</sup>. Program, također, sagledava i druge slične programe praćenja, čija realizacija i rezultati mogu imati ili imaju utjecaj na praćenje rezultata upravljanja vodama, a u nadležnosti su drugih institucija.

Monitoring voda i drugih aktivnosti koje su vezane uz vode ili na njih mogu imati utjecaja imaju za svrhu osiguranje kvalitetnih podloga i informacija za obavljanje djelatnosti upravljanja vodama, a koje su u nadležnosti Hrvatskih voda. Svrha samog **Programa** je i unaprjeđenje i provedba monitoringa voda i drugih aktivnosti vezanih uz vode na vodnim područjima u Republici Hrvatskoj, sukladno zaključcima ključne planske

<sup>31</sup> Prema odredbi članka 44. stavka 6. Zakona o vodama, Hrvatske vode su nadležne za praćenje stanja voda, o čemu donose godišnji plan monitoringa.



dokumentacije upravljanja vodama: Strategije upravljanja vodama, Plana upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj i Programa usklađenog monitoringa. **Program** je pri tome planska osnova za donošenje godišnjih planova monitoringa voda, a svrha provedbe tog programa također pruža osnovu za slijedeće poslove<sup>32</sup> vezane uz djelatnosti upravljanja vodama:

- izradu planskih dokumenata za upravljanje vodama, odnosno pripremu nacрта prijedloga Strategije upravljanja vodama, pripremu nacрта prijedloga Plana upravljanja vodnim područjima, pripremu nacрта prijedloga višegodišnjih programa gradnje, donošenje detaljnih planova i programa uz planove upravljanja vodnim područjem, pripremu prijedloga financijskog plana<sup>33</sup> i donošenje Plana upravljanja vodama,
- uređenje voda i zaštitu od štetnog djelovanja voda, gdje je praćenje i utvrđivanje hidroloških prilika (uključivo motrenje, prikupljanje, kontrolu, obradu, čuvanje i objavu hidroloških podataka, analizu hidrološkog režima, prognozu hidroloških ekstremnih pojava, poplava i suša) preduvjet za procjenu poplavnih rizika, a praćenje stanja vodotoka i stanja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina preduvjet za planiranje i provedbu investicijskih poslova u gradnji i održavanju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, za nadzor nad građenjem i za održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, upravljanje rizicima od poplava, rukovođenje i nadzor te provođenje preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava,
- korištenje voda, gdje je monitoring voda preduvjet za utvrđivanje zaliha voda i za skrb o strateškim zalihama voda, te za planiranje daljnjih vodoistražnih radova,
- zaštitu voda, gdje je monitoring voda, odnosno provedba monitoringa površinskih (kopnenih, priobalnih i prijelaznih) i podzemnih voda, preduvjet za upravljanje kakvoćom voda.

Očekivani rezultati Programa sistematiziraju se u dvije cjeline: (i) poboljšanje cjelokupnog sustava monitoringa, od definiranja reprezentativnih lokacija do utvrđivanja mjerodavnih pokazatelja i odgovarajuće učestalosti mjerenja, jačanje kapaciteta laboratorija Hrvatskih voda, prilagodba Informacijskog sustava voda kao osnovnog alata za prikupljanje, verifikaciju, sistematizaciju i obradu prikupljenih podataka, kao i (ii) jačanje kapaciteta Hrvatskih voda za praćenje i kontrolu efikasnosti provedbe aktivnosti i mjera administrativnog i tehničkog, odnosno planskog i operativnog upravljanja vodama.

Monitoring stanja voda, kao dio ukupnog programa monitoringa voda, od posebne je važnosti za sustav upravljanja zaštitom voda, jer bez pouzdanih i kontinuiranih informacija o stanju voda nije moguće provoditi njihovu zaštitu. Sustav praćenja/monitoringa stanja voda pri tome ulazi u područje javnog/općeg interesa. Ključno u tom sustavu je stvoriti preduvjete za njegovo pouzdano, kontinuirano, samoodrživo i autonomno funkcioniranje, kako bi se ispunile sve javne potrebe za informacijama o stanju voda, koje uključuju osim državnih tijela zaduženih za zaštitu voda i sve druge korisnike voda kojih djelovanje ovisi o njihovom stanju.

Svrha Programa vezanog uz monitoring stanja voda će se prema tome postići ispunjavanjem slijedećih ciljeva:

- postizanje autonomnosti sustava provedbe monitoringa, pri čemu se autonomnost postiže primjerice postupnom centralizacijom sustava na razini državne institucije, što može osigurati pouzdanost, kontinuitet, samoodrživost i kontinuirano praćenje tehnoloških promjena,
- osiguranje kontinuiteta u provedbi monitoringa, pri čemu je kontinuitet moguće osigurati primjerice uređenjem i dogradnjom mreže, u smislu dostupnosti, sigurnosti mreže u svim vremenskim uvjetima, smanjivanja udjela ljudske nazočnosti u sustavu prikupljanja i dostave podataka,
- postizanje racionalnosti, odnosno dugoročne održivosti sustava monitoringa, gdje se racionalnost može postići smanjivanjem troškova prikupljanja i obrade podataka, te smanjivanjem troškova održavanja sustava, prije svega na razini podprojekata/komponenti sustava, dok se na tehnološkoj razini racionalnost može postići selekcijom mogućih opcija, primjerice opreme za laboratorije,
- osiguranje pouzdanosti i kakvoće u sustavu provedbe monitoringa, pri čemu se pouzdanost postiže opremanjem mreže i laboratorija, te uvođenjem dodatnih procedura osiguranja kakvoće sustava,

<sup>32</sup> Zakon o vodama, članak 186. stavak 2. točke 1., 3., 5. i 6.

<sup>33</sup> Prema odredbi članka 38. Zakona o vodama, Financijski plan Hrvatskih voda izrađuje se sukladno odredbama Zakona o proračunu kojima se uređuju financijski planovi izvanproračunskih korisnika a donosi ga Vlada Republike Hrvatske. Nadalje, za upravljanje vodama na godišnjoj razini donosi se Plan upravljanja vodama koji mora biti sukladan financijskom planu Hrvatskih voda te Planu upravljanja vodnim područjima.





- ispunjavanje potreba za podacima i informacijama o stanju voda za sve korisnike, gdje se dostupnost podataka postiže povezivanjem mreže, laboratorija i sustava obrade i čuvanja podataka u jedinstveni informacijski sustav koji osigurava trenutni/stalni pristup podacima svim korisnicima voda.

Napominje se kako bi se ispunjenjem prethodnih ciljeva posredno stvorili i svi potrebni preduvjeti za ispunjavanje dodatnog cilja, stvaranja centra izvrsnosti.

## 1.5 Područje provedbe, vremenski okvir i uvjeti provedbe Programa

### 1.5.1 Područje provedbe Programa

Program unaprjeđenja i provedbe monitoringa (**Program**) obuhvaća cijeli teritorij Republike Hrvatske, a to se odnosi i na dio ukupnog programa vezanog uz monitoring stanja voda. To ukratko znači kako Program koji se odnosi na praćenje stanja voda obuhvaća:

- sva vodna tijela površinskih voda tekućica i stajačica,
- sva vodna tijela prijelaznih voda,
- sva vodna tijela priobalnih voda mora,
- sva vodna tijela podzemnih voda,
- sva vodna tijela mineralnih i geotermalnih voda,

a koja se nalaze i na vodnom području dunavskog sliva i na vodnom području jadranskog sliva.

### 1.5.2 Vremenski okvir provedbe Programa

Može se smatrati kako je Program unaprjeđenja i provedbe monitoringa voda vezano uz sustav monitoringa stanja voda započeo pokretanjem pregovora o pridruživanju Republike Hrvatske Europskoj uniji, kada je sektor vodnog gospodarstva dobio obvezu usklađivanja s pravnim stečevinama i organizacijskim okvirima koji vrijede na području EU, odnosno kako je taj proces cjelovito osmišljen i pokrenut usvajanjem Strategije upravljanja vodama u RH (NN 91/08). Monitoring stanja voda postupno se usklađuje s odredbama Okvirne direktive o vodama, kao i pratećih popisa EU do 2014., a postupna provedba monitoringa stanja voda po unaprijeđenom programu započinje u 2009. i traje do konca 2018. Od 2019. planirano je kako će se monitoring u potpunosti provoditi po usklađenom/proširenom Programu.

Program unaprjeđenja i provedbe monitoringa u razdoblju 2009.-2018. dijeli se na razdoblje 2009.-2013. i na razdoblje 2014.-2018. U prvom razdoblju monitoring stanja voda se postupno usklađivao s Okvirnom direktivom o vodama, a od 2010. s člankom 44. Zakona o vodama, s Uredbom o kakvoći voda (NN 89/10) i s Nacrtom Plana upravljanja vodnim područjima (Prvi nacrt, 2010.). Od lipnja 2013. na snazi je Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13) i Plan upravljanja vodnim područjima (NN 82/13), te se u drugom razdoblju usklađivanje monitoringa stanja voda provodi sukladno odredbama Uredbe o standardu kakvoće voda, Okvirne direktive o vodama, pratećih popisa Europske unije, te također prema dogovoru na bilateralnom sastanku o provedbi Okvirne direktive o vodama s Europskom komisijom (srpanj 2014.). Od 2016. monitoring se usklađuje i s Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

S obzirom na ulogu monitoringa vezanu uz praćenje i kontrolu efikasnosti provedbe aktivnosti i mjera administrativnog i tehničkog, odnosno planskog i operativnog upravljanja vodama, učestalost mjerenja planira se, organizira i odvija u:

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

Napominje se kako se razdoblju 2014. - 2015. provodio postupak potpunog usklađenja plana praćenja stanja površinskih i podzemnih voda. Postupak usklađenja obuhvatio je detaljnu analizu postojeće monitoring mreže,



analizu predložene mreže u Planu upravljanja vodnim područjem 2013. - 2015., kao i razvoj laboratorijskih kapaciteta i metoda za određivanje bioloških, kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće potrebnih za ocjenu stanja voda. Na taj se način plan praćenja stanja voda terminski uskladio s novim ciklusom plana upravljanja vodnim područjima koji počinje 2016.

Zaključno s 2018. provedba monitoringa stanja voda u potpunosti se usklađuje s planom unaprijedenog monitoringa, te se dalje provodi u ciklusima 2019.-2024., zatim 2025.-2030., te 2031.-2033., kao nadzorni i operativni monitoring stanja voda za IV, V i VI ciklus plana upravljanja vodnim područjima (Tablica 1.8).

Tablica 1.8: Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s planskim ciklusima.

Godina	Ciklusi nadzornog monitoringa	Ciklusi operativnog monitoringa	Ciklusi pripreme Plana	Ciklusi Plana	Godina	
2007.					2007.	
2008.					2008.	
2009.	Nadzorni monitoring za II. ciklus plana				2009.	
2010.		Operativni monitoring I. ciklusa prema stanju 2010. (da ustanovi ili potvrdi status rizičnog / ne-dobrog vodnog tijela)		I. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2010. - 2015.	2010.	
2011.					2011.	
2012.			2012.			
2013.	Nadzorni monitoring za III. ciklus plana	Operativni monitoring I. ciklusa prema stanju 2010. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2012., te za ocjenu statusa)	Razdoblje pripreme II. PLANA U UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2016. - 2021.		2013.	
2014.					2014.	
2015.					2015.	
2016.		Operativni monitoring II. ciklusa prema stanju voda 2016. (da ustanovi ili potvrdi status rizičnog / ne-dobrog vodnog tijela)				2016.
2017.	Nadzorni monitoring za IV. ciklus plana	Operativni monitoring II. ciklusa prema stanju voda 2016. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2018., te za ocjenu statusa)	Razdoblje pripreme III. PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022. - 2027.	II. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2016. - 2021.	2017.	
2018.					2018.	
2019.					2019.	
2020.					2020.	
2021.					2021.	
2022.	Nadzorni monitoring za V. ciklus plana	Operativni monitoring III. ciklusa prema stanju voda 2022. (da ustanovi ili potvrdi status rizičnog / ne-dobrog vodnog tijela)	Razdoblje pripreme IV. PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028. - 2033.	III. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022. - 2027.	2022.	
2023.					2023.	
2024.					2024.	
2025.	Nadzorni monitoring za VI. ciklus plana ....	Operativni monitoring III. ciklusa prema stanju voda 2022. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2024., te za ocjenu statusa)	Razdoblje pripreme V. PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2034. - 2039.	IV. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028. - 2033.	2025.	
2026.					2026.	
2027.		Operativni monitoring IV. ciklusa prema stanju 2028. (da ustanovi ili potvrdi status rizičnog / ne-dobrog vodnog tijela)				2027.
2028.					2028.	
2029.					2029.	
2030.					2030.	
2031.		Operativni monitoring IV. ciklusa prema stanju voda 2028. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2030., te za ocjenu statusa) ...			2031.	
2032.					2032.	
2033.					2033.	

Legenda:

- Ciklusi za ocjenu stanja voda za II. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.
- Ciklusi za ocjenu stanja voda za III. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027.
- Ciklusi za ocjenu stanja voda za IV. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2028. - 2033.
- Ciklusi za ocjenu stanja voda za V. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima 2034. - 2039.

### 1.5.3 Pokazatelji i rizici provedbe Programa

Hrvatske vode će prikupljati, tabelarno prikazati i analizirati podatke za godišnje praćenje rezultata Programa. Podaci će se prikupljati paralelno s razvojem monitoringa i svake godine tijekom njihove provedbe (prema pokazateljima i učestalosti definiranim u tabličnom prikazu u nastavku, Tablica 1.9). Pokazatelji praćenja godišnjeg monitoringa, njegovo tumačenje i analiza bit će uključeni u godišnja izvješća o napredovanju Programa.

Praćenje provedbe pojedinih monitoringa različitih stupnjeva složenosti razlikuje se od praćenja provedbe cjelokupnog Programa. U tom smislu se prikupljaju izvještaji o realizaciji pojedinih monitoringa, i sistematiziraju se po vodnim područjima, te će se tako pratiti njihova provedba. Prikupljat će se podaci o fizičkom i operativnom napredovanju svakog pojedinačnog monitoringa.

Potrebno je napomenuti kako provedba Programa uključuje i upravljanje rizicima, koji su posebno sagledani i za koje su predložene mjere ublažavanja (Tablica 1.10).



Tablica 1.9: Okvir i praćenje rezultata unaprijeđenog monitoringa 2014.-2018.

Ciljevi Programa	Pokazatelji rezultata Programa	Korist od rezultata Programa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unaprijediti i/ili održati minimalno dobro stanje voda.</li> <li>Osigurati dovoljne količine kvalitetne vode iz postojećih ili novih izvora (resursa) prvenstveno za ljudsku potrošnju, ali i razne gospodarske namjene, uz striktno provođenje zaštitnih mjera u zonama sanitarne zaštite (uključuje postizanje i očuvanje dobrog stanja voda). Izraditi dugoročni plan razvoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Povećanje sigurnosti procjene stanja voda.</li> <li>Povećanje sigurnosti ocjene rezultata provedbe mjera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Učinkovitija provedba programa mjera (jasnija identifikacija pritisaka i utjecaja te odgovora na mjere).</li> <li>Smanjenje rizika od onečišćenja (nepostizanja minimalno dobrog stanja) površinskih i podzemnih voda.</li> <li>Povećanje sigurnosti zahvaćanja voda za javnu vodoopskrbu s ciljem da se postigne i održi dobro stanje voda, istovremeno osiguravajući dovoljne količine voda odgovarajuće kakvoće za ljudsku potrošnju i gospodarske svrhe.</li> </ul>
Prijelazni rezultati	Pokazatelji prijelaznih rezultata	Korištenje praćenja prijelaznih rezultata
Ulaganja u godišnje programe monitoringa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Broj mjernih postaja s usklađenim monitoringom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocijeniti napredovanje godišnjih monitoringa koja se provode u sklopu Programa</li> </ul>
Institucionalno jačanje		
Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo i Hrvatske vode razvijaju sveobuhvatan plan za unapređivanje monitoringa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osmišljen i u primjeni sustav za praćenje provedbe monitoringa (uključuje usporedbu s referentnom vrijednošću).</li> <li>Do kraja Programa pokazati poboljšanja u odnosu na pokazatelje iz sastava praćenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pružiti informacije/podloge, ministarstvu nadležnom za vodno gospodarstvo i Hrvatskim vodama, za izradu planskih dokumenata upravljanja vodama.</li> <li>Pružiti informacije/podloge za izradu planskih dokumenata upravljanja vodama.</li> </ul>
Praćenje stanja voda		
Unaprijediti sustav za praćenje stanja voda sukladno zahtjevima Okvirne direktive vodama.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Broj vodnih tijela uključenih monitoring u kojima je na snazi sustav za praćenje (uspostavljeni polazni pokazatelji i sustav usporedbe s referentnom vrijednošću).</li> <li>Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo, Hrvatske vode i lokalne zajednice dostavljaju vodno-komunalne projekte Europskoj komisiji za financiranje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocijeniti napredovanje prema ostvarivanju cilja Programa i početi mjeriti učinak na stanje voda.</li> <li>Ojačati potencijal RH za apsorpciju sredstava EU-a i ispunjavanje kriterija iz Okvirne direktive o vodama i vodno-komunalnih direktiva.</li> </ul>
Praćenje kakvoće vode za ljudsku potrošnju		
Proširiti i unaprijediti sustav za praćenje zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju (na izvorištu i u mreži) u Hrvatskim vodama i HZJZ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Broj vodnih tijela uključenih monitoring u kojima je na snazi sustav za praćenje (uspostavljeni polazni pokazatelji i sustav usporedbe s referentnom vrijednošću).</li> <li>Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo, Hrvatske vode i lokalne zajednice dostavljaju vodno-komunalne projekte Europskoj komisiji za financiranje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocijeniti napredovanje prema ostvarivanju cilja Programa i početi mjeriti učinak na kontrolu zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju.</li> <li>Ojačati potencijal RH za apsorpciju sredstava EU-a i ispunjavanje kriterija iz Okvirne direktive o vodama i vodno-komunalnih direktiva.</li> </ul>



Tablica 1.10. Rizici i mogući prijeporni aspekti provedbe unaprjeđenja monitoringa.

Rizični faktori	Opis rizika	Ocjena rizika	Mjere ublažavanja	Ocjena preostalog rizika
Tehnički /oblikovanje	Pojedinačni programi praćenja nisu primjereno osmišljeni ili su predimenzionirani.  Pojedini programi praćenja nisu uvijek na zadovoljavajućoj razini što otežava kvalitetnu procjenu stanja voda, definiranje programa mjera i/ili obavljanje djelatnosti upravljanja vodama.	Umjeren	Sve vrste monitoringa moraju ispuniti kriterije prihvatljivosti (ili zahtjeve). Učinak se ocjenjuje kroz ojačanu mrežu praćenja. Posebna pozornost se posvećuje tehničkom planiranju i praćenju rezultata monitoringa odnosno upotrebljivosti rezultata.	Nizak
Provedbeni kapacitet i održivost	Premda Hrvatske vode posjeduju znatan broj stručnjaka ocjenjuje se da nema dovoljno kapaciteta za provedbu proširenog Programa, pri čemu se najkritičnijim smatra broj ljudi u GVL Hrvatskih voda u čijoj je nadležnosti provedba većeg dijela usklađenog monitoringa. Posebno se ističe nedostatan broj zaposlenih u okviru GVL za provedbu sveobuhvatnog biološkog monitoringa, kao i specijaliziranih analiza prioriternih i prioriternih opasnih tvari.	Znatan	Hrvatske vode će raditi na dodatnom angažiranju i osposobljavanju zaposlenika, odnosno jačanju kapaciteta GVL.	Umjeren
Financijsko upravljanje	Hrvatske vode imaju dobro iskustvo s provedbom sličnih projekta i iskusne djelatnike za financijsko upravljanje. Financijska zahtjevnost Programa.	Umjeren	S obzirom na financijsku veličinu Programa bit će potrebno posvetiti posebnu pažnju osiguranju sredstava u godišnjim financijskim planovima Hrvatskih voda. Odstupanje od predviđenih ciklusa monitoringa dovodi u pitanje procjenu stanja voda i/ili obavljanje djelatnosti upravljanja vodama.	Nizak
Nabava	U okviru realizacije Programa provodit će se određeni broj javnih nadmetanja za usluge monitoringa. Iskustva u provedbi javnih nadmetanja govore o usporenom putu do ugovaranja, uslijed neadekvatnih kvalifikacija ponuđača zbog specifičnosti usluga (udovoljavanje kriterijima) ili dugotrajnih žalbenih postupaka. Navedeno može ugroziti pravovremeno ugovaranje i provedbu monitoringa (usluga uzorkovanja i analiza) u propisanim razdobljima/terminima.	Znatan	Hrvatske vode su u proteklom razdoblju stekla dodatna iskustva u provedbi nabava i nastavit će s istom procedurom uz konstantnu izobrazbu zaposlenika.  Razmotriti mogućnosti direktnog ugovaranja usluga s županijskim zavodima za javno zdravstvo i/ili drugim državnim laboratorijima specijaliziranim za određene vrste uzorkovanja i analiza.	Umjeren
Koordinacija s ostalim institucijama	Suradnja među institucijama zahtjeva određeno unaprjeđenje.	Umjeren	Potrebno je tijekom provedbe Programa dati veći značaj suradnji između institucija nadležnih za određene skupine monitoringa, dostavi izvješća te sačinjavanju objedinjenog Izvješća od strane Hrvatskih voda.	Nizak
Ukupni rizik		Umjeren		Umjeren



#### 1.5.4 Financijski okvir provedbe Programa

Troškovi monitoringa kako su sagledani u okviru Programa usklađenja monitoringa (2016.) obuhvaćaju: (i) ulaganja u tehničku pomoć za uspostavu proširenog monitoringa kroz izradu nedostajućih projekta monitoringa, unaprjeđenje informacijskog sustava Hrvatskih voda, profesionalnu obuku stručnjaka/osoblja putem radionica i savjetovanja, (ii) plaće zaposlenika Hrvatskih voda na poslovima monitoringa, (iii) ulaganja u opremu za jačanje laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda, (iv) uzorkovanje, ispitivanje i obradu podataka putem Glavnog vodnogospodarskog laboratorija, kao i (v) uzorkovanje, ispitivanje i obradu podataka putem „vanjskih“ ovlaštenih laboratorija (Tablica 1.11). Za unaprjeđenje i provedbu programa monitoringa stanja voda, uključujući i hidrološki monitoring, kao dijela ukupnog Programa predviđeno je godišnje osigurati za izdatke poslovanja Hrvatskih voda oko 21.800.000 kn i za tehničke poslove od općeg interesa za upravljanje vodama oko 39.000.000 kn.

Tablica 1.11: Ukupni troškovi unaprjeđenja monitoringa u nadležnosti Hrvatskih voda.

Opis	Potrebe u šestogodišnjem ciklusu	Potrebe na godišnjoj razini	Plan Hrvatskih voda za 2016.		Plan na godišnjoj razini za naredno plansko razdoblje	
			Izdaci poslovanja Hrvatskih voda (Poz. Plana A.01.)	Izdaci za tehničke poslove od općeg interesa za upravljanje vodama (Poz. Plana A.04.)	Izdaci poslovanja Hrvatskih voda	Izdaci za tehničke poslove od općeg interesa za upravljanje vodama
Monitoring stanja voda (kakvoća površinskih kopnenih, podzemnih, prijelaznih i priobalnih voda)	300.000.000	50.000.000	15.000.000	40.000.000	20.000.000	30.000.000
Usluge, materijal i razvoj GVL	150.000.000	25.000.000	7.500.000		25.000.000	
Hidrološki monitoring	64.800.000	10.800.000	1.500.000	8.500.000	1.800.000	9.000.000
Meteorološki monitoring	11.400.000	1.900.000	500.000	1.000.000	900.000	1.000.000
Monitoring opterećenja i monitoring emisija u vode	30.000.000	5.000.000	3.000.000		3.000.000	2.000.000
Monitoring vodnih građevina	90.000.000	15.000.000	10.000.000	4.000.000	10.000.000	5.000.000
Monitoring proistekao iz strateških procjena utjecaja na okoliš planskih dokumenata upravljanja vodama	12.000.000	2.000.000			1.000.000	1.000.000
<b>Ukupno</b>	<b>658.200.000</b>	<b>109.700.000</b>	<b>37.500.000</b>	<b>53.500.000</b>	<b>61.700.000</b>	<b>48.000.000</b>
			<b>41%</b>	<b>59%</b>	<b>56%</b>	<b>44%</b>

Troškovi provedbe Programa monitoringa 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 predmetnih obveznih 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 definirane su namjene korištenja vodnih naknada. Prihod od naknade za zaštitu voda koristi se praćenje i utvrđivanje kakvoće voda i poduzimanje mjera za njihovu zaštitu (monitoring stanja, hidrološki i hidromorfološki monitoring te monitoring 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 i hidromorfološki monitoring). Prihod od vodnoga doprinosa koristi se za provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava (hidrološki i hidromorfološki monitoring).

#### 1.6 Organizacija provedbe Programa

Poslovi planiranja, unaprjeđivanja i provedbe monitoringa voda u okviru Programa obavljaju se u kontinuitetu u okviru Hrvatskih voda od početka uspostave Programa. U nastavku se daje prikaz organizacije provedbe programa u okviru dva specifična razdoblja, a na kraju se daje okvir za nastavak njegove organizirane provedbe.

Organizacija provedbe monitoringa u razdoblju 2009. - 2013.

Poslovi planiranja i provedbe monitoringa te izrade izvješća i izvješćivanje o stanju voda obavljaju se u kontinuitetu u razdoblju 2009.-2013. unutar stručnih službi Hrvatskih voda. Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda (GVL) godišnje je provodio uzorkovanja i ispitivanja fizikalno- kemijskih pokazatelja i kemijskih pokazatelja na oko 200 mjernih postaja na površinskim i podzemnim vodama učestalošću 4 do 12 puta godišnje, te uzorkovanja i ispitivanja bioloških pokazatelja na odgovarajućem broju mjernih postaja (ovisno o broju raspoloživih djelatnika) na površinskim kopnenim vodama. GVL je obavljao ispitivanja i u okviru međudržavnog i međunarodnog monitoringa, s izuzetkom ispitivanja radioaktivnosti rijeke Dunav.

Za dio monitoringa koji se nije mogao obaviti u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju s drugim ovlaštenim laboratorijima sklapani su ugovori o uslugama na temelju provedenih otvorenih postupaka javne nabave. Laboratoriji uključeni u monitoring su isključivo oni koji su ovlašteni od strane ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo za uzimanje uzoraka i ispitivanje voda za određene pokazatelje, skupinu ili skupine pokazatelja. Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obavljao je monitoring riba u površinskim kopnenim vodama od 2009., temeljem popisa ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (Zakon o slatkovodnom ribarstvu, NN, 49/05, 25/11). Institut Ruđer Bošković obavljao je radiološki monitoring na Dunavu. Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće proveden je jednokratno (Hrvatske vode, 2009.) za potrebe procjene stanja voda.

Glede provedbe hidrološkog monitoringa, Hrvatske vode sa Državnim hidrometeorološkim zavodom imaju dugogodišnju suradnju. Svake godine se ugovara program hidroloških radova na hidrološkoj mreži površinskih voda u Hrvatskoj, koji obuhvaća: (i) održavanje hidroloških postaja, (ii) mjerenje hidroloških parametara, (iii) studijske radove, (iv) verifikaciju i unos podataka u HIS bazu, (v) pristup i razvoj baze HIS 2000, te (vi) izrada izvještaja o izvršenim hidrološkim radovima. Provedba manjeg dijela terenskih radova zajedno s osnovnom obradom izmjerenih podataka Hrvatske vode ugovaraju na temelju provedenih otvorenih postupaka nabave s tvrtkama registriranim za hidrološka mjerenja.

Tablica 1.12: Pregled ovlaštenih laboratorija koji su razdoblju 2012. - 2014. sudjelovali u uzorkovanjima i ispitivanjima elemenata kakvoće voda putem okvirnih sporazuma i/ili ugovora za usluge

Red.br	Usluge	Izvršitelj usluga
1.	Usluge sustavnog ispitivanja sadržaja organskih tvari (pesticida, herbicida) u kopnenim površinskim vodama u 2012. i 2013.	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb
2.	Usluge sustavnog ispitivanja sadržaja spojeva iz skupine prioriternih tvari u kopnenim površinskim vodama u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb
3.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Sisačko-moslavačke županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Sisačko - moslavačke županije, Sisak
4.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Karlovačke županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac
5.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće površinskih voda na području Brodsko-posavske, Požeško-slavonske i Vukovarsko-srijemske županije 2012. i 2013.	Brodsko Posavina d.d., Slavonski Brod
6.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Osječko-baranjske i Virovitičko-podravne županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Osječko - baranjske županije, Osijek
7.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Međimurske županije u 2013.	Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije, Varaždin
8.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Primorsko-goranske županije u 2012. i 2013.	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
9.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Istarske županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula
10.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih području Ličko-senjske županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Ličko - senjske Gospić
11.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Zadarske i Ličko-senjske županije u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar
12.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće i nivoa podzemne vode na priljevnim područjima javnih vodocrpilišta vode za piće na području grada Zagreba u 2012. i 2013.	Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Vodoopskrba i odvodnja, Zagreb
13.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće podzemnih voda na priljevnom području javnog vodocrpilišta Šibice u 2012. i 2013.	Zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Zagreb
14.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće podzemnih voda na vodnom području rijeke Dunav u 2012. i 2013.	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb
15.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće prijelaznih i priobalnih voda u 2012. i 2013.	Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
16.	Usluge određivanja prijelaznih i priobalnih voda za život i rast školjkaša u 2013.	Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
17.	Usluge uzorkovanja i ispitivanja riba u kopnenim vodama u 2013. i 2014.	Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
18.	Usluge ispitivanja makrolidnih i sulfonamidnih antibiotika u površinskim i podzemnim vodama u 2013. i 2014.	Zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Zagreb



## Organizacija provedbe monitoringa u razdoblju 2014. - 2018.

Djelatnost uzorkovanja i ispitivanja voda za potrebe provedbe monitoringa stanja voda u razdoblju 2014.-2018. obavlja Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda te drugi laboratoriji na području Hrvatske, ovlaštenu od strane ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo, a odnose se na monitoring ekološkog (s izuzetkom hidrološkog monitoringa) i kemijskog stanja površinskih voda te kemijskog stanja podzemnih voda. S ovlaštenim laboratorijima se sklapaju ugovori o uslugama provedbom otvorenih postupaka nabave.

Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda (u nastavku skraćeno: GVL) nadležan je za uzimanje uzoraka i izradu analiza u okviru monitoringa. Također obavlja ispitivanja u okviru međudržavnog i međunarodnog monitoringa, s izuzetkom ispitivanja radioaktivnosti Dunava. Za dio monitoringa koji se ne može obaviti u GVL, zbog nedostatka opreme, broja zaposlenika ili stručne osposobljenosti, s ovlaštenim laboratorijima (ovlaštenu od strane ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo za uzimanje uzoraka i ispitivanje voda za određene pokazatelje, skupinu ili skupine pokazatelja) sklapaju se ugovori o uslugama na temelju provedenih otvorenih postupaka javne nabave. U cilju ujednačavanja kvalitete rezultata analiza i smanjenja troškova monitoringa kojeg provode ostali laboratoriji, planira se provedba monitoringa s intenzivnijim razvojem laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda za provedbu prije svega monitoringa kopnenih površinskih voda. Takva organizacija podrazumijeva dodatna ulaganja u prostor, opremu i kadrove, ali time i manju angažiranost ugovornih laboratorija u budućnosti. Kako za sada GVL nema mogućnosti za razvoj kapaciteta za provedbu monitoringa riba u kopnenim površinskim vodama, osposobljene ugovorne institucije obavljaju predmetni monitoring<sup>34</sup>. Do potpunog razvoja kapaciteta za provedbu monitoringa ostalih bioloških elemenata kakvoće, dio biološkog monitoringa također provode osposobljene ugovorne institucije.

Od 2010. zaštita prijelaznih i priobalnih voda stavljena je u nadležnost ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo i Hrvatskih voda, što zahtjeva sustavno razvijanje metodologije i kapaciteta za provedbu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda. U provedbu unaprijeđenog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda uključuju se ovlaštenu laboratoriji putem natječaja<sup>35</sup>. Angažiranjem osposobljenih institucija, koje se dugi niz godina bave istraživanjem i monitoringom prijelaznih i priobalnih voda, izostaje potreba za ulaganjima u laboratorijske kapacitete Hrvatskih voda za monitoring prijelaznih i priobalnih voda. U razdoblju do 2018. dio monitoringa, ispitivanje prioriteta i ostalih onečišćujućih tvari u prijelaznim i priobalnim vodama, usmjerava se prema GVL<sup>36</sup>. Monitoring teritorijalnih voda u nadležnosti je ministarstva zaduženog za zaštitu okoliša i prirode, gdje se ugovara i provodi monitoringa stanja teritorijalnih voda. Rezultati monitoringa prijelaznih i priobalnih voda koriste se za ocjenu stanja teritorijalnog mora i obratno.

Nadležnost nad provedbom dijela monitoringa zaštićenih područja, a koji se odnosi na provedbu ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju (sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju) provode Hrvatski zavod za javno zdravstvo i zavodi za javno zdravstvo u županijama. Nastavlja se suradnja s navedenim zavodima za monitoring podzemnih voda, budući da imaju odgovarajuću opremu i stručni kadar, te ukoliko je to i rezultat javnog nadmetanja. Takav pristup optimizira troškove monitoringa stanja podzemnih voda i monitoringa zaštićenih područja.

Program monitoringa stanja voda jača uloge i odgovornosti glavnih sudionika u provedbi, odnosno jača veze među tijelima državne uprave, državnim agencijama i ostalim institucijama, kojima je zajednički cilj ispuniti zahtjeve i ojačati položaj RH u Europskoj uniji. Ovlaštenu laboratoriji pokazali su veliku inicijativu u prilagođavanju novim zahtjevima usvajanjem pravne stečevine EU. Provodila su se sustavna educiranja djelatnika, unutar-laboratorijska i među-laboratorijska ispitivanja sposobnosti, kao i prilagodba metoda strogim analitičkim zahtjevima.

Unaprijeđenje GVL, odnosno razvoj kapaciteta za provedbu monitoringa po usklađenom/proširenom program zahtjeva angažiranje dodatnih djelatnika. Angažiranjem dodatnih kadrova GVL zadovoljio bi potrebe provedbe monitoringa bioloških elemenata kakvoće i prioriteta tvari, kao jedini u Republici Hrvatskoj koji može

<sup>34</sup> Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obavlja monitoring riba u površinskim kopnenim vodama od 2009. godine, na temelju provedenog otvorenog postupka javne nabave

<sup>35</sup> Provedba Monitoringa prijelaznih i priobalnih voda do 2010. godine bila je u nadležnosti ministarstva zaduženog za okoliša, a institucije koje su provodile monitoring bile se Institut za oceanografiju i ribarstvo Split i Centar za istraživanje mora Instituta Ruđer Bošković Rovinj. Navedene institucije su od 2010. godine putem javnog nadmetanja bile izabrane za provedbu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda.

<sup>36</sup> Od 2014. godine u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju obavljaju se analize dijela prioriteta i ostalih onečišćujućih tvari u prijelaznim i priobalnim vodama te ukupni organski ugljik.





odgovoriti nacionalnim i europskim zakonskim zahtjevima, a manji dio monitoringa bi i dalje provodili „vanjski“ ovlaštene laboratoriji (vrlo izražena potreba kadrovskog jačanja Službe za biološka ispitivanja jer za sada ograničeno provodi i može provoditi monitoring bioloških elemenata kakvoće voda).

Hidrološki monitoring provodi se na način da se manji dio terenskih radova zajedno s osnovnom obradom izmjerenih podataka ugovora na temelju provedenih otvorenih postupaka nabave s tvrtkama registriranim za hidrološka mjerenja. Obavljanje većine terenskih hidroloških radova, obrada, verifikacije podataka, pohranjivanje podataka i informacija u središnju državnu bazu hidroloških podataka HIS 2000 i objavljivanje hidroloških godišnjaka ugovara se s DHMZ-om pregovaračkim postupkom bez prethodne objave.

Tablica 1.13: Provedba monitoringa stanja voda 2014.-2018.

Plan provedbe (do 2018.)							
Vrsta monitoringa		Površinskih voda					Podzemnih voda
vode		kopnene		prijelazne	more		podzemne
vrsta		tekućice	stajaćice		priobalne	teritorijalne <sup>74</sup>	
Nadzorni	biološki pokazatelji	GVL ili natječaj		natječaj		-	
	fizikalno-kemijski pokazatelji	GVL ili natječaj		natječaj		natječaj	
	kemijski pokazatelji	-	-	-	-		
	mikrobiološki	GVL ili natječaj		natječaj		-	
	hidromorfološki	GVL ili natječaj		natječaj		-	
Operativni	sediment i/ili biota	GVL ili natječaj		natječaj		-	
	biološki pokazatelji	GVL ili natječaj		natječaj		natječaj	
	fizikalno-kemijski pokazatelji	GVL ili natječaj		natječaj			
	kemijski pokazatelji	-	-	-	-	-	
	mikrobiološki	GVL ili natječaj		natječaj		-	
hidromorfološki	GVL ili natječaj		natječaj		-		
sediment i/ili biota	GVL ili natječaj		natječaj		-		
hidrološki	DHMZ					DHMZ	
Provedba u 2015. (rezultat provedenih nadmetanja u 2014.)							
Vrsta monitoringa		Površinskih voda					Podzemnih voda
vode		kopnene		prijelazne	more		podzemne
vrsta		tekućice	stajaćice		priobalne	teritorijalne	
nadzorni	biološki pokazatelji	GVL		IOR		-	
	fizikalno-kemijski pokazatelji	GVL		IOR i GVL		HZJZ ili ŽZJZ	
	kemijski pokazatelji	-	-	-	-		
	mikrobiološki	GVL		IOR		-	
	hidromorfološki	GVL		IOR		-	
operativni	sediment i/ili biota	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR i GVL		HZJZ ili ŽZJZ	
	biološki pokazatelji	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR			
	fizikalno-kemijski pokazatelji	-	-	-	-	-	
	kemijski pokazatelji	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR		-	
	mikrobiološki	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR		-	
hidromorfološki	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR		-		
sediment i/ili biota	GVL ili ovlaštene laboratoriji		IOR		-		
hidrološki	DHMZ					DHMZ	

Legenda: GVL – Glavni vodnogospodarski laboratorij, IOR – Institut za oceanografiju i ribarstvo, HZJZ – Hrvatski zavod za javno zdravstvo, ŽZJZ – županijski zavodi za javno zdravstvo, DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod





Tablica 1.14: Provedba monitoringa zaštićenih područja i voda za kupanje na morskim plažama, 2014.-2018.

Plan provedbe (do 2018.)			
Vrsta monitoringa	Vode	Vrsta	Monitoring zaštićenih područja
Zaštićenih područja	tijela iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji	tekućice	natječaj
		stajaćice	
		podzemne	
	područja pogodna za život slatkovodnih riba	tekućice	GVL ili natječaj
		stajaćice	
	područja pogodna za rast i život školjkaša	prijelazne priobalne	natječaj
	područja podložna eutrofikaciji	tekućice	GVL ili natječaj
		stajaćice	
		prijelazne vode priobalne vode	
	područja ranjiva na nitrate	tekućice	GVL ili natječaj
stajaćice			
podzemne			
područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta	tekućice	GVL ili natječaj	
	stajaćice		
	tekućice		
Vode za kupanje na morskim plažama	vode za kupanje	stajaćice	natječaj
		prijelazne	
		priobalne	
Provedba u 2015. (rezultat provedenih nadmetanja u 2014.)			
Monitoring zaštićenih područja	tijela iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji	tekućice	HZJZ ili ŽZJZ
		stajaćice	
		podzemne	
	područja pogodna za život slatkovodnih riba	tekućice	GVL ili ovlaštene laboratoriji
	područja pogodna za život slatkovodnih riba	stajaćice	
	područja pogodna za rast i život školjkaša	prijelazne	IOR
	područja pogodna za rast i život školjkaša	priobalne	
	područja podložna eutrofikaciji	tekućice	GVL ili ovlaštene laboratoriji
		stajaćice	
	područja podložna eutrofikaciji	prijelazne	IOR
	područja podložna eutrofikaciji	priobalne	
	područja ranjiva na nitrate	tekućice	GVL ili ovlaštene laboratoriji
		stajaćice	
	područja ranjiva na nitrate	podzemne	HZJZ ili ŽZJZ
područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta	tekućice		
područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta	stajaćice	GVL ili ovlaštene laboratoriji	
vode za kupanje	tekućice		
Vode za kupanje na morskim plažama	vode za kupanje	stajaćice	HZJZ ili ŽZJZ
		prijelazne	
		priobalne	

Legenda: GVL – Glavni vodnogospodarski laboratorij, IOR – Institut za oceanografiju i ribarstvo, HZJZ – Hrvatski zavod za javno zdravstvo, ŽZJZ – županijski zavodi za javno zdravstvo

Tablica 1.15: Uključeni djelatnici GVL na provedbi monitoringa po unaprijeđenom programu.

Opis	2014. godina	2016. godina
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Zagreb		
Biologija	3 VSS/DSS-SDS, 1 SSS	2 VSS/DSS-SDS, 1 SSS
Kemija	1 VSS/DSS-SDS, 2 KV	4-6 VSS/DSS-SDS, 2 SSS
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Šibenik		
	1 VSS/DSS-SDS	1 VSS/DSS-SDS, 2 SSS ili KV
Novoangažirani djelatnici:	8	12 - 14
Ukupan broj angažiranih djelatnika:	36	48 - 50

### Okvir za organizaciju monitoringa nakon 2018.

Predviđeno je u okviru realizacije Programa surađivati sa sljedećim ministarstvima i institucijama: (i) ministarstvom nadležnim za vodno gospodarstvo, (ii) ministarstvom nadležnim za zaštitu okoliša i prirode, (iii) ministarstvom nadležnim za zdravlje, (iv) Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo, (v) Državnim hidrometeorološkim zavodom.



Hrvatske vode su odgovorne za: (i) uspostavljanje provedbene sheme i njeno funkcioniranje unutar ustrojbenih jedinica Hrvatskih voda, (ii) sudjelovanje u donošenju odluka vezanih za Program, (iii) prihvatljivost Programa u stručnom i operativnom smislu i odobrenje financijske i tehničke prihvatljivosti predloženih programa praćenja, (iv) zastupanje nacionalnih interesa u upravljanju vodama, (v) planiranje potrebnih sredstava za financiranje Programa u godišnjim planovima upravljanja vodama, uključujući transfere/sudjelovanje državnog proračuna, sredstava fondova Europske unije i razvojnih banaka, (vi) sklapanje i praćenje ugovora o nabavi roba i usluga s konzultantima/izvoditeljima, te (v) financijsko upravljanje Programom.



## 2. LOGIKA PROJEKTNE INTERVENCIJE

### 2.1 Problemi koje je potrebno riješiti

U skladu s prepoznatim prioritetima, zaključcima i preporukama strateške i planske dokumentacije, a sa svrhom prikupljanja potrebnih informacija za upravljanje vodama, Hrvatske vode uspostavile su sustav praćenja/monitoringa stanja svih kategorija površinskih (more, priobalne i prijelazne vode, te kopnene vode tekućice i stajačice) i podzemnih voda (podzemne, mineralne i geotermalne) na području Republike Hrvatske. Provedba monitoringa provodi se prema programu kojim se dugoročno vodi i unaprijeđuje sustav, a taj se program usklađuje u ciklusima (donošenjem planova upravljanja vodnim područjima svakih šest godina i praćenjem učinaka provedbe programa mjera i potvrđivanja stanja voda svake tri godine) i po potrebi (ili vezano uz operativno upravljanje vodama ili zbog usvajanja novih uvjeta praćenja ili zbog drugih razloga).

Dosadašnja provedba monitoringa prema takvom programu prikazana je prethodno za razdoblja 2009.-2013. i 2014.-2018., čime je zaključena provedba nadzornog i operativnog monitoringa za III ciklus plana upravljanja vodnim područjima u RH (2022.-2027.) a u tijeku je provedba monitoringa stanja voda za razdoblje 2019.-2024. za IV ciklus plana upravljanja za razdoblje 2028.-2033. (vidjeti Tablicu 1.8). Istovremeno s provedbom monitoringa RH je u obvezi usklađivati monitoring stanja voda sukladno primjedbama EK vezanim uz njegovu provedbu i rezultate, odnosno sukladno novim zahtjevima EU vezanim uz praćenje stanja voda (vidjeti: COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Second River Basin Management Plans - Member State: Croatia; Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans), sukladno mjerama iz važećeg plana upravljanja vodnim područjima i sukladno potrebama dobrog upravljanja samim sustavom. Sve navedeno zahtijeva, osim redovitih godišnjih troškova za provedbu, također i značajna dodatna ulaganja u razvoj i poboljšanje stanja mreže za praćenje stanja voda, u opremanje mreže, sustava za prikupljanje i sustava za obradu i pohranu podataka, u uvođenje novih standarda i u edukacije, što otvara i novi problem, vezan uz nalaženje dodatnih izvora financiranja sustava monitoringa.

Obveze usklađivanja monitoringa stanja voda proizlaze iz Okvirne direktive o vodama, koja je transponirana u Zakon o vodama i niz podzakonskih akata usklađenih s europskom pravnom stečevinom, odnosno s obvezom provedbe Plana upravljanja vodnim područjima, koji je osnovni dokument kojim se sadržajno određuje politika upravljanja vodama te predlaže njena provedba u šestogodišnjim upravljačkim ciklusima.

Drugi, sada važeći Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. Vlada Republike Hrvatske prihvatila je srpnju 2016. (u nastavku skraćeno: PUVP 2016.-2021.). PUVP 2016.-2021. sadrži uz teritorijalni i administrativni okvir upravljanja vodama i osnovne smjernice za upravljanje stanjem površinskih i podzemnih voda, a za pravilno upravljanje stanjem voda provedena je analiza potencijalnih izvora onečišćenja, te je ocijenjeno stanje voda koristeći rezultate monitoringa. PUVP 2016.-2021. također sadrži procjenu rizika nepostizanja dobrog stanja voda. Prema analizama provedenim u okviru PUVP 2016.-2021. (Poglavlje C.5.4.1) ocijenjeno je u svezi provedbe monitoringa slijedeće:

„...Ograničen opseg monitoring podataka najvećim dijelom je utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, utvrđivanja rizika postizanja dobrog stanja voda te praćenje učinka provedenih mjera. Izradom višegodišnjeg programa usklađenja započeo je postupak unapređenja monitoringa do razine neophodne za učinkovito i vjerodostojno upravljanje vodama (stanjem voda i poplavnim rizicima)....

... Višegodišnji program usklađenja monitoringa 2014.-2018. bavi se usklađenjem svih monitoringa u nadležnosti Hrvatskih voda, a obuhvaća: (i) monitoring stanja površinskih, uključivo i priobalnih voda te podzemnih voda, (ii) hidrološki i hidromorfološki monitoring, (iii) monitoring uporabe voda. Program usklađenja monitoringa je planska osnova za donošenje godišnjih planova monitoringa utvrđenih Zakonom o vodama.

Program usklađenja monitoringa temelji se na dosadašnjim planovima praćenja stanja površinskih i podzemnih voda, rezultatima ispitivanja, iskustvima stečenim u Hrvatskoj i državama članicama Europske unije uz pridržavanje nacionalnih propisa osobito u dijelu koji se odnosi na transponiranje obveza iz Okvirne direktive o vodama, koja naglašava potrebu uspostave složenog i opsežnog monitoringa voda...“.

S obzirom na daljnje povećavanje zahtjeva u provedbi monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj, a koji



se prioritetno odnose na ispitivanje i određivanje stanja svih kategorija voda, pokazalo se potrebnim maksimalno optimizirati monitoring stanja voda kako bi se smanjili troškovi njegove provedbe a da se pri tome dobiju dovoljno kvalitetne informacije i ne ugrozi pouzdanost pri donošenju odluka o provedbi mjera i aktivnosti postizanja ciljeva vodne politike (ciljeva zaštite voda, vodnoga okoliša i okoliša - održanja ili dostizanja najmanje dobrog stanja voda). Pri tome je za provedbu usklađenja monitoringa, uz vlastite izvore sredstava potrebno osigurati i dodatna financijska sredstva iz fondova EU-a.

Iz svega navedenog, može se zaključiti kako se uz provedu programa monitoringa stanja voda, koji je usklađivan u razdoblju 2013.-2018., u idućem razdoblju 2019.-2021., te zatim u razdoblju 2022.-2027. treba nastaviti s unaprjeđenjem ovog sustava, kako u smislu postizanja najbolje međunarodne prakse i ispunjavanja smjernica EU, tako i u smislu njegove optimizacije i u smislu ispunjavanja kriterija za financiranje njegovog razvoja sredstvima EU fondova.

Pri tome su ključna područja od značaja za unaprjeđenje sustava monitoringa stanja svih kategorija voda:

- mreža monitoringa,
- opremanje lokacija mreže monitoringa,
- laboratorijski kapaciteti,
- sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka,
- sustav upravljanja monitoringom, uključujući osiguranje kvalitete dobivenih rezultata.

Napominje se kako će se u nastavku kroz analizu stanja po navedenim ključnim područjima detaljno analizirati i definirati pojedinačni problemi koje je potrebno riješiti na razini ove projektne intervencije.

S obzirom na problematiku financiranja unaprjeđenja sustava monitoringa sredstvima iz strukturnih fondova EU, koja mora biti usklađena s proračunskim razdobljima Europske unije, rješenja iz ove projektne intervencije treba uskladiti s uvjetima koji će vrijediti za iduće proračunsko razdoblje 2021.-2027.

## 2.2 Svrha i ciljevi projektne intervencije i očekivani rezultati

Probleme unaprjeđenja sustava monitoringa/praćenja stanja svih kategorija voda na području RH predviđeno je razmotriti, analizirati i razraditi izabrano rješenje do razine studije izvodljivosti kroz projektnu intervenciju, odnosno kroz projekt pod naslovom „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“, kojeg se namjerava predložiti za sufinanciranje u okviru strukturnih fondova Europske unije.

Priprema projekta „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u RH“ u navedenom kontekstu podrazumijeva izradu programa mjera kojim će se sagledati i izraditi analiza potreba sustava monitoringa, a koji treba sadržavati: analizu zatečenog stanja, analizu potreba i odabir, odnosno prijedlog mjera za uspostavu u cijelosti usklađenog monitoringa, te izradu studije izvodljivosti (Feasibility Study) i prijavnog dokumenta (Application document), odnosno prijave projekta za sufinanciranje sredstvima EU, s pripadajućim prilogima.

Kako je svrha monitoringa voda osiguranje kvalitetnih podloga i informacija za obavljanje djelatnosti upravljanja vodama, a svrha programa po kojem se taj monitoring dugoročno provodi unaprjeđenje i provedba monitoringa voda (**Program**), tada se, sukladno zaključcima ključne planske dokumentacije upravljanja vodama (Strategija upravljanja vodama, Plan upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj), ovu projektnu intervenciju (**Projekt**) može smatrati kratkoročnom i opsegom ograničenom komponentom **Programa**, a koja ima istu svrhu kao i širi **Program**. Preciznije, **Projektom** će se postići svrha unaprjeđenje sustava praćenja stanja svih kategorija voda (površinskih kopnenih, prijelaznih i priobalnih, te podzemnih), kroz sagledavanje stanja sustava, analize potreba i izbor optimalnih rješenja sustava, razradu mjera i izradu podloga za realizaciju i financiranje prioritarnih mjera za razdoblje 2021. do 2027., a zatim i ostalih mjera unaprjeđenja sustava.

Cilj projektne intervencije, odnosno cilj projekta „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ također proizlazi iz zaključaka ključne planske dokumentacije upravljanja vodama, koja je utvrdila određene nedostatke i potrebu revizije i unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda. Potrebno je napomenuti kako cilj projektne intervencije mora biti sukladan ciljevima ukupnog **Programa**.

Tako se općim ciljem Projekta može smatrati unaprjeđenje efikasnosti i vjerodostojnosti upravljanja vodama zasnovanom na cjelovitim, preciznim, detaljnim i pouzdanim podacima o stanju voda, odnosno vodnih resursa. Kvalitetno definiran, odnosno održiv **Projekt** temelji se na stručnoj i objektivnoj analizi postojećeg stanja,



izbalansiranoj viziji ciljanog budućeg stanja, te racionalno odabranom i stručno utemeljenom planu potrebnih intervencija kojima se može dostići ciljano stanje. Načelno, ciljano stanje treba biti na razini najbolje međunarodne prakse u skladu sa smjericama EU, prilagođeno situaciji i potrebama upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj vodeći računa o nacionalnim i međunarodnim obvezama. **Specifični cilj Projekta** je uspostava cjelovitog, modernog i pouzdanog sustava praćenja (monitoringa) stanja voda koji je financijski održiv i institucionalno utemeljen, primjerenog trenutačnim potrebama s otvorenim razvojnim potencijalom. Kako bi se postigli opći i specifični cilj **Projekta** potrebno je ostvariti slijedeće:

- Utvrditi način obavljanja i organizaciju monitoringa, odnosno analizirati zatečeno stanje monitoringa,
- Utvrditi dodatne potrebe u provedbi monitoringa voda, odnosno definirati sve potrebe u dugoročnom, pa iz toga predložiti potrebe u kratkoročnom razdoblju, koje će zadovoljiti minimalne propisane odredbe,
- Identificirati potrebne stručne i tehničke kapacitete institucija koje su uključene u monitoring voda za odabranu optimalnu varijantu odnosno predložiti primjerenu organizaciju provedbe monitoringa voda,
- Identificirati druge projekte koji se bave vodno - ekološkom problematikom i upravljanjem voda, te identificirati preklapanja, odnosno razdiobu raspoloživih stručnih i tehničkih kapaciteta, te prihvatljivih troškova po svim projektima pazeći da se provodi integralni pristup upravljanju vodama,
- Razraditi upravljačke mehanizme za uspostavu redovitog i neometanog obavljanja monitoringa (planiranje, financiranje, provedba),
- Identificirati i razraditi dugoročni program unapređenja monitoringa stanja voda, uključujući vremenski i financijski okvir provedbe
- Pripremiti projektnu prijavnu dokumentaciju za apliciranje projekta za sufinanciranje kroz strukturne fondove EU.

Posebno važna komponenta **Projekta** odnosi se na definiranje opsega aktivnosti i uloge, te sukladno tome, kapaciteta GVL-a kao ključnog dijela institucionalnog okvira monitoringa voda u uvjetima tržišnog poslovanja ostalih laboratorija. Položaj GVL je potrebno sagledati u kontekstu osiguranja stalne prisutnosti i osiguranja institucionalnog kontinuiteta u sustavu obavljanja monitoringa, čime se u velikoj mjeri omogućava njegov adekvatan stručni i tehnološki razvoj, a time postiže i održava pouzdanost i kvaliteta podataka monitoringa kao i sustava u cjelini.

Uz pretpostavku kako potrebne prilagodbe prelaze stručne apsorpcijske kapacitete institucija o kojima je riječ (Hrvatske vode, Glavni vodnogospodarski laboratorij, dionici), odnosno financijske okvire u smislu raspoloživih nacionalnih sredstava u razdoblju provedbe **Projekta**, predviđeno je realizaciju projekta „Unapređenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj” provesti kroz pakete aktivnosti, prema uvjetima financiranja iz EU fondova koji će vrijediti u razdoblju 2021.-2026.

### 2.3 Pretpostavke i rizici projektne intervencije

Osnovna pretpostavka je da Projektom treba obuhvatiti unapređenje svih komponenti monitoringa stanja voda na području RH, za koje su nadležne Hrvatske vode: mreža monitoringa, opremanje mreže monitoringa, laboratorijski kapaciteti, sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka i sustav upravljanja monitoringom.

Pretpostavlja se također kako se samo sveukupnim sagledavanjem svih komponenti monitoringa stanja voda, zbog njihove povezanosti i ovisnosti, može doći do ciljanih rezultata i optimalnih rješenja unapređenja i provedbe praćenja. Tako se samo usporedbom različitih rješenja unutar pojedinih komponenata ukupnog sustava monitoringa ne može doći do ukupno najboljeg rješenja, jer primjerice optimalno rješenje za laboratorijske kapacitete uzima u obzir i rješenja za sustav prikupljanja podataka i za sustav upravljanja monitoringom. Također, kako bi unaprijeđeni sustav monitoringa bio u mogućnosti osigurati pouzdane i točne podatke, potrebno je u nekoj mjeri unaprijediti sve komponente sustava.

Zbog međusobne povezanosti i ovisnosti pojedinih komponenti sustava i pojedinih aktivnosti u sklopu Projekta, iako će se provesti neovisne analize unutar pojedinih segmenata komponenti i unutar samih komponenti



sustava (kako bi se došlo do užeg izbora rješenja na tim razinama i smanjio ukupni broj mogućih varijanata na razini ukupnog sustava) koje mogu sagledavati i moguće koristi, pretpostavlja se kako se na razini cjelovitog Projekta optimalno rješenje neće tražiti kroz društveno-ekonomske analize, nego će se ono tražiti na razini troškovne efikasnosti i drugih kriterija koji proizlaze iz postavljenih ciljeva Programa i Projekta.

Prema ranije sagledanim rizicima u provedbi šireg Programa, izdvaja se kao najznačajniji rizik na razini provedbe ovog Projekta rizik vremenskih odstupanja od planiranih rokova provedbe Projekta zbog problema u postupcima javnih nadmetanja za nabavu pojedinih usluga, roba i radova. Dosadašnja iskustva u provedbi javnih nadmetanja u okviru Programa govore o usporenom putu do ugovaranja, uslijed neadekvatnih kvalifikacija ponuđača zbog specifičnosti usluga (udovoljavanje kriterijima) ili dugotrajnih žalbenih postupaka. Navedeno može ugroziti pravovremeno ugovaranje i provedbu monitoringa (usluga uzorkovanja i analiza) u napisanim razdobljima/terminima.

Pretpostavlja se kako su Hrvatske vode u proteklom razdoblju stekla dodatna iskustva u provedbi nabava i nastavit će s istom procedurom uz konstantnu izobrazbu zaposlenika, ali i kako je moguće razmotriti i druge oblike izbora, primjerice kroz mogućnosti direktnog ugovaranja nekih usluga s državnim institucijama kao što su županijski zavodi za javno zdravstvo i/ili drugi državni laboratoriji specijalizirani za određene vrste uzorkovanja i analiza.

Nadalje se pretpostavlja da će korisnici projekta, Hrvatske vode i DHMZ, uspostaviti učinkovit sustav za upravljanje projektom i međusobnu koordinaciju. S obzirom na odličnu dosadašnju suradnju i uspješno provedene zajedničke projekte, kao i na pažljivo osmišljenu organizaciju provedbe Projekta, pretpostavlja se da su rizici od problema u upravljanju projektom minimalni.

Osim ovih značajnih pretpostavki i s njima povezanih rizika, postoji niz „uobičajenih“ rizika vezanih na provedbu projekata sufinanciranih iz strukturnih fondova EU, kao što su rizici u ispunjavanju rokova i financijskih indikatora zbog problema u postupcima javne nabave i slično. Ovi rizici i mjere za njihovo ublažavanje su detaljno razrađeni u nastavku u poglavlju 12.

## 2.4 Očekivani utjecaji provedbe

S obzirom na svrhu i obuhvat Projekta, očekuju se isključivo njegovi zanemarivo mali izravni nepovoljni utjecaji na okoliš i njegovi značajni neizravni povoljni utjecaji na okoliš.

S aspekta utjecaja Projekta na upravljanje vodama, odnosno s aspekta utjecaja na upravljanje stanjem voda na cijelom području RH, mogu se očekivati isključivo povoljni neizravni utjecaji, budući će se unaprijeđenjem monitoringa stanja voda dobiti kvalitetniji podaci i podloge potrebni za planiranje i provedbu mjera zaštite svih kategorija voda. Racionalizacijom sustava mogući su i drugi neizravni povoljni utjecaji na okoliš, primjerice kroz promjenu organizacije prikupljanja uzoraka i smanjivanje emisija stakleničkih plinova tijekom korištenja potrebnih vozila.

Mogući izravni nepovoljni utjecaj Projekta na okoliš isključivo su povezani s komponentom projekta unaprijeđenja stanja monitoring mreže, u okviru koje se predviđa na određenom broju lokacija pojačano održavanje točaka za praćenje, njihova moguća rekonstrukcija, uređenje pristupa, izmještanje, te opremanje, te na određenom broju lokacija uspostava novih točaka praćenja. Svi ti zahvati tijekom radova mogu dovesti do manjih smetnji u okolišu i prirodnim sastavnicama okoliša, ali se sve te smetnje procjenjuju kao lokalne, kratkotrajne, privremene i povratne, te ih se, iako su neznatne, može dodatno umanjiti od slučaja do slučaja prilagodbama zahvata konkretnim uvjetima na svakoj od lokacija.

S druge strane sve značajne neizravne povoljne utjecaje zahvata na okoliš, a prije svega na vode i o vodama ovisne ekosustave, ali također moguće i na zrak i tlo, potrebno je sagledavati već na razini ovog Projekta, kako bi se izabrala ona tehničko-tehnološka rješenja i rješenja komponenti sustava i ukupnog sustava monitoringa koja su i s aspekta utjecaja na okoliš najpovoljnija, u smislu postizanja najvećih koristi po okoliš.

Pri tome se mogući povoljni utjecaji Projekta prije svega povezuju s ostvarivanjem ciljeva Programa (postizanje autonomnosti sustava provedbe monitoringa, osiguranje kontinuiteta u provedbi monitoringa, postizanje racionalnosti i dugoročne održivosti sustava monitoringa, osiguranje pouzdanosti i kakvoće u sustavu provedbe monitoringa, ispunjavanje potreba za podacima i informacijama o stanju voda za sve korisnike), koji primjerice mogu dovesti do:



- smanjivanja troškova održavanja i ukupnih godišnjih troškova ukupnog sustava monitoringa stanja voda,
- bržeg donošenja odluka vezanih uz provedbu mjera i posebice vezanih uz intervencije u području zaštite stanja voda,
- boljeg usklađivanja djelovanja između Hrvatskih voda i različitih korisnika voda,
- pouzdanijeg i racionalnijeg planiranja novih mjera vezanih uz očuvanje ili popravljanje stanja voda.

Kroz tehno-ekonomske analize i optimizaciju mogućih rješenja očekuje se ostvarivanje značajnih poboljšanja u sustavu monitoringa. Ova poboljšanja će se ostvariti kroz optimizaciju pojedinih mjera i optimizaciju redoslijeda njihove izgradnje, čime će se maksimizirati društveno-ekonomske koristi od provedbe cjelokupnog programa monitoringa potrebnog za dostizanje strateških ciljeva zacrtanih u SUV-u i PURP-u.

Projekt će imati i velik utjecaj na druge dionike i javnost. Kroz unapređenje mjera informiranja javnosti očekuje se značajno povećanje razine svijesti o stanju voda.

Kroz provedbu Projekta će se uspostaviti još čvršća suradnja nadležnih institucija, osobito Hrvatskih voda i DHMZ-a. Provedba Projekta će omogućiti dodatno opremanje GVL Hrvatskih voda u Zagrebu i Šibeniku, kroz koji će se nadalje organizirano provoditi sve aktivnosti vezane uz praćenje stanja voda u RH. Sveukupno, kroz provedbu Projekta očekuje se značajna modernizacija u sektoru monitoringa voda na razini najbolje međunarodne prakse.

Osim očekivanih pozitivnih utjecaja u sektoru monitoringa voda, naglašava se kako će Projekt pozitivno utjecati na integrirano upravljanje vodama, vodnim okolišem i zaštitom voda, uz sveukupno pozitivne utjecaje na okoliš i prirodu.



### 3. OPĆI OKVIR

#### 3.1 Društveno-ekonomsko okruženje

Republika Hrvatska (RH) smještena je na jugoistoku Europe, između Podunavlja na sjeveru i Jadranskog mora na jugu. Na sjeveru graniči sa Slovenijom i Mađarskom, na istoku sa Srbijom i Bosnom i Hercegovinom, na jugu s Crnom Gorom, dok na zapadu s Italijom ima granicu na Jadranskom moru. Kopnena površina iznosi 56.542 km<sup>2</sup>, a površina obalnog mora 31.067 km<sup>2</sup>. Pripadajući zaštićeni ekološko-ribolovni pojas prostire se na daljnjih 26.070 km<sup>2</sup>. Državna kopnena granica, dugačka 2.028 km, velikim dijelom prati ili presijeca vodotoke.

RH geografski je raznolika, te obuhvaća i nizine Panonskog bazena i planinski pojas Dinarida i morsku obalu Jadranskog mora s preko 1.200 otoka. Dinarski pojas, priobalje Jadrana i otoci u geološkom smislu pripadaju krškom području.

U RH su općine i gradovi prema Ustavu jedinice lokalne samouprave (JLS). Teritorij Hrvatske administrativno je podijeljen na 128 gradova i 428 općina. Općine i gradovi u Hrvatskoj čine najnižu razinu samouprave. Hrvatska je podijeljena na dvadeset županija i Grad Zagreb koji ima status županije. Županija obuhvaća više prostorno povezanih općina i gradova na svom području. Od ukupno 6.774 naselja prevladavaju ona manja s prosječno oko 650 stanovnika po naselju, a njihova usitnjenost posebno je izražena u brdsko-planinskom dijelu Hrvatske. Posebno se izdvajaju četiri velika gradska središta: glavni grad Zagreb (oko 700.000 stanovnika), Split (oko 180.000 stanovnika), Rijeka (oko 110.000 stanovnika) i Osijek (oko 90.000 stanovnika), u kojima živi preko 25% ukupnog stanovništva RH. Ostali veći gradovi s više od 30.000 stanovnika su Pula, Zadar, Šibenik i Dubrovnik na jadranskom području, te Varaždin, Karlovac, Velika Gorica, Sesvete, Sisak, Slavonski Brod i Vukovar na panonskom području Hrvatske. Postoji manjak srednjih, manjih i malih gradova i naselja (2.000-30.000 stanovnika) koji bi preuzimali ulogu lokalnih i regionalnih središta, pa je i udio gradskog stanovništva u ukupnoj populaciji tek nešto više od 50%. Zbog toga znatan dio stanovništva nema zadovoljavajuće društvene i komunalne standarde.

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011., RH je imala 4.284.889 stanovnika, a prema analizama Državnog zavoda za statistiku (DZS) u 2016. 4.174.349 stanovnika, što odgovara gustoći naseljenosti od 73,8 stanovnika po km<sup>2</sup>. Prosječna starost stanovništva bila je 43,4 godina za žene i 39,9 godine za muškarce. Očekivano trajanje života bilo je 79,9 godine za žene i 73,8 godina za muškarce. Prema podacima iz popisa stanovništva, broj stanovnika u Hrvatskoj je od popisa 1991. u opadanju. Stopa prirodnog prirasta je 2016. iznosila -3,4%. Tablica u nastavku prikazuje osnovne društveno-ekonomske podatke o Republici Hrvatskoj.

Tablica 3.1: Osnovni društveno-ekonomski podaci o Republici Hrvatskoj (izvor: Državni zavod za statistiku, Hrvatska u brojkama, 2017.)

Površina kopna, km <sup>2</sup>	56 594
Stanovništvo – procjena sredinom 2016.	4 174 349
Gustoća stanovništva na 1 km <sup>2</sup> , 2016.	73,8
Službeni jezik	hrvatski
Nacionalna valuta	kuna
Bruto domaći proizvod po stanovniku 2016., euro	11 076
Pokrivenost uvoza izvozom 2016., %	62,5
Uvoz po glavi stanovnika 2016., euro	4 722
Izvoz po glavi stanovnika 2016., euro	2 951
Aktivno stanovništvo, godišnji prosjek 2016.	1 632 279
Ukupan broj zaposlenih, godišnji prosjek 2016.	1 390 419
Prosječan broj nezaposlenih osoba 2016.	241 860
Prosječna mjesečna bruto plaća 2016., kuna	7 752
Prosječna mjesečna isplaćena neto plaća 2016., kuna	5 685
Zdravstveno osiguranje - prosječan broj osiguranih osoba	4 298 008
Mirovinsko osiguranje - korisnici mirovina	1 233 375

Društveno-politički okvir u Republici Hrvatskoj promijenjen je u devedesetim godinama prošloga stoljeća nizom povijesnih događaja: osamostaljenjem i Domovinskim ratom, promjenama političkog sustava, pretvorbom i privatizacijom gospodarstva, integracijskim i globalizacijskim procesima. Te su promjene znatno utjecale na razvoj društveno- gospodarskih prilika u zemlji. Posebno teške posljedice ostavio je Domovinski rat, kojemu je





Hrvatska bila izložena u razdoblju od godine 1990. do 1995. Demografsku ratnu štetu i neprocjenjivi gubitak čini više od 13,5 tisuća poginulih osoba i 37 tisuća invalida. Izravna ratna šteta procijenjena je na oko 37 milijardi USD, od čega više 50% šteta otpada na četiri županije: Vukovarsko-srijemsku, Osječko-baranjsku, Sisačko-moslavačku i Zadarsku. Neizravne štete su daleko veće, a samo u vodnom gospodarstvu one se procjenjuju na oko 800 milijuna USD.

Kretanje bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) Republike Hrvatske najbolje odražava protekle promjene društveno-političkog i ekonomskog okvira države, pa je tako u prvim godinama samostalnosti došlo do njegovog velikog pada, a tek od 2000. počinje gospodarski rast i oporavak, koji s prosječnom stopom rasta od oko 4,5 % godišnje traje sve do 2008. godine. Tako je primjerice u 2003. po BDP-u, koji je iznosio 29,6 milijardi USD, odnosno 6.669 USD po stanovniku Hrvatska dostigla prijeratne vrijednosti. Svjetska gospodarska kriza iz 2008. utjecala je na hrvatsko gospodarstvo sve do 2015., nakon čega počinje postupni oporavak i rast koji traje do 2020.

## 3.2 Strateški i sektorski okvir

### 3.2.1 Osnovne prostorne odrednice

Republika Hrvatska podijeljena je na dva vodna područja (eng.: River Basin District ili RBD): vodno područje dunavskog (crnomorskog) sliva i vodno područje jadranskog sliva. Dunavsko slivno područje Hrvatska dijeli s još 13 europskih država, a neposredno graniči s njih četiri: Mađarskom, Slovenijom, Bosnom i Hercegovinom i Srbijom. Na jadranskom slivnom području Hrvatska graniči sa Slovenijom, Bosnom i Hercegovinom i Crnom Gorom.

Tablica 3.2: Pregled površina po vodnim područjima i s podjelom na kopneno područje i priobalne vode (izvor: [http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/croatia/index\\_en.htm](http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/croatia/index_en.htm)).

RBD	Vodno područje	Površina (km <sup>2</sup> )				Prekogrančne države
		Kopno	Otoci	Priobalne vode	Ukupno	
HRC	Dunavsko	35.101 (35.117)	-	-	35.101 (35.117)	BA, HU, RS i SI
HRJ	Jadransko	18.185 (18.183)	3.262	13.842 (13 858 )	35.289 (35.303)	BA, ME i SI

Napomena: Veličine u zgradama su službenih podaci RH

Hrvatskoj pripada dio međunarodnog vodnog područja/RBD Dunava i dio međunarodnog vodnog područja Save, koji je dio RBD Dunava. Savski sliv, odnosno međunarodno vodno područje Save po svom volumenu ima najveći udio u dunavskom slivu, a oko četvrtine tog sliva nalazi se u RH.

Hrvatska u jadranskom vodnom području dijeli s Bosnom i Hercegovinom četiri manja sliva: sliv Cetine (površina koja pripada Hrvatskoj iznosi 1.531 km<sup>2</sup> u odnosu na ukupnu površinu od 4.145 km<sup>2</sup>); sliv Neretve (Hrvatskoj pripada 280 km<sup>2</sup> a ukupna površina sliva je 10.520 km<sup>2</sup>); sliv Trebišnjice (u Hrvatskoj se pojavljuje u obliku niza priobalnih izvora i vrulja, od kojih je rijeka Ombla, dužine samo 30 m, najveći takav izvor izdašnosti prosječno 24 m<sup>3</sup>/s); te sliv Krke (čiji se izvor nalazi na granici Hrvatske i Bosne i Hercegovine). Napominje se kako su do 2014. zajedno s Bosnom i Hercegovinom izrađeni zajednički planovi upravljanja za sve ove slivove.

Hrvatska u jadranskom vodnom području također dijeli slivove nekoliko manjih rijeka i sa Slovenijom: sliv Dragonje (dio koji pripada Hrvatskoj je 55.6 km<sup>2</sup>); sliv Mirne (494 km<sup>2</sup> u Hrvatskoj i 47 km<sup>2</sup> u Sloveniji); te sliv Rječine (300 km<sup>2</sup> u Hrvatskoj i 50 km<sup>2</sup> u Sloveniji). Koordinacija na pripremi planova upravljanja na tim slivovima odvija se u okviru Bilateralne komisije Hrvatske i Slovenije za upravljanje vodama.

### 3.2.2 Strateški i planski okvir

Hrvatske vode, kao pravna osoba odgovorna za upravljanje vodama sukladno Zakonu o vodama i pratećim propisima, upravljaju između ostaloga i stanjem voda na vodnim područjima u Republici Hrvatskoj, izrađuju prijedloge, te sudjeluju u postupcima donošenja i provedbe sljedeće strateške, planske i programske dokumentacije, kao što su:



- Strategija upravljanja vodama (Narodne novine, broj 91/08),
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021 (Narodne novine, broj 66/16),
- Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina i Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (Narodne novine, 117/15),

kao i detaljnih planova, uključivo i:

- Državni plan za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (Narodne novine, broj 5/11),
- provedbene programe i planove vezane za monitoring definirane Programom usklađenja monitoringa (2016.).

Strategijom upravljanja vodama postavljen je strateški okvir kojim se dugoročno usmjerava razvoj upravljanja vodama, a planskim i programskim dokumentima određuje se planski okvir (rješenja, dinamika, rokovi, financiranje, vođenje i upravljanje) potreban za održavanje i razvoj sustava upravljanja vodama.

Pri tome je temelj za planiranje i provedbu monitoringa stanja voda postavljen Okvirnom direktivom o vodama EU, koja je transponirana u Zakon o vodama, te je razrađen nizom podzakonskih akata usklađenih s europskom pravnom stečevinom. Između ostalog, u Zakon o vodama prenesena je obveza donošenja Plana upravljanja vodnim područjima kao osnovnog dokumenta kojim se sadržajno određuje politika upravljanja vodama te predlaže njena provedba u šestogodišnjim upravljačkim ciklusima.

Danom pristupanja Europskoj uniji u Republici Hrvatskoj je stupio na snagu prvi Plan upravljanja vodnim područjima koji se odnosio na razdoblje od 2013. - 2015. (od trenutka pristupanja do kraja prvog planskog ciklusa). Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013.- 2015. sadrži i sažeti pregled provedbe monitoringa. Drugi Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. Vlada Republike Hrvatske prihvatila je u srpnju 2016. (u nastavku PUVP 2016. - 2021.).

PUVP 2016.- 2021. je sukladno navedenom sada važeći planski okvir za unaprjeđenje sustava monitoringa stanja voda u RH, koji sadržava, uz teritorijalni i administrativni okvir za upravljanje vodama i osnovne smjernice za upravljanje stanjem površinskih i podzemnih voda.

U Planu upravljanju vodnim područjima 2016. - 2021. naglašava se potreba jačanja kapaciteta laboratorija koji obavljaju poslove monitoringa, uključivo i Glavnog vodnogospodarskog laboratorija koji do osnutka Instituta za vode djeluje u okviru Hrvatskih voda. Time bi se osigurala kvalitetna provedba Programa usklađenja monitoringa, kao dugoročni kontinuitet provedbe monitoringa stanja voda (strana 420. PUVP 2016. - 2021.).

### 3.2.3 Sektorski okvir

Odgovarajuća provedba monitoringa stanja voda predviđena u PUVP 2016.-2021. i Programu usklađenja monitoringa (2016.) doprinosi učinkovitosti integriranog upravljanja stanjem voda sukladno smjernicama EU-a i najboljoj međunarodnoj praksi.

Monitoring stanja voda do osnutka Instituta za vode provode, sukladno Zakonu o vodama, Hrvatske vode, o čemu donose plan monitoringa, a i nadležne su za tumačenje rezultata monitoringa, o čemu izrađuju godišnje izvješće.

Monitoringom su obuhvaćene sve kategorije voda:

- površinske (more, priobalne, prijelazne, tekućice - rijeke, stajačice- jezera),
- podzemne (uključivo i mineralne i geotermalne vode).

Monitoringom su obuhvaćena: prirodna, znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela.

Prema Zakonu o vodama monitoringom stanja voda potrebno je utvrditi:

- dugoročne promjene provodeći opažanja kroz program nadzornog monitoringa,
- promjene koje su rezultat provođenja mjera na područjima za koja je utvrđeno da ne ispunjavaju uvjete dobrog stanja provodeći opažanja kroz program operativnog monitoringa, te
- nepoznate odnose između opterećenja i njihovog utjecaja na stanje voda provodeći opažanja kroz



uspostavu specifičnih programa u okviru istraživačkog monitoringa.

Monitoring stanja voda obuhvaća niz pokazatelja potrebnih za utvrđivanje:

- ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za površinske vode (tekućice - rijeke, stajačice- jezera, prijelazne i priobalne vode),
- kemijskog stanja za vode teritorijalnog mora i
- količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda.

S obzirom na povećane zahtjeve u provedbi monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj s pridruživanjem Europskoj uniji, a koji se prvenstveno odnose na ispitivanje i određivanje:

za površinske vode:

osnovnih fizikalno- kemijskih pokazatelja,  
hidromorfoloških elemenata kakvoće,  
kemijskih elemenata kakvoće prema specifičnim onečišćujućim tvarima,  
pokazatelja kemijskog stanja voda (prioritetne tvari),  
bioloških elemenata kakvoće,

za podzemne vode:

količinsko stanje voda,  
općeniti elementi za ocjenu kemijskog stanja,  
onečišćujuće tvari,

potrebno je maksimalno optimizirati monitoring stanja voda zbog smanjenja troškova njegove provedbe a da se pri tome dobiju dovoljno kvalitetne informacije i ne ugrozi pouzdanost pri donošenju odluka o provedbi mjera i aktivnosti postizanja ciljeva vodne politike (ciljeva zaštite voda, vodnoga okoliša i okoliša - održanja ili dostizanja najmanje dobrog stanja voda). Za provedbu usklađenja monitoringa, uz domaće izvore sredstava potrebno je svakako osigurati i dodatna financijska sredstva iz međunarodnih izvora, uključujući i fondove EU-a.

Pored pokazatelja utvrđenih Okvirnom direktivom o vodama i transponiranih u Uredbu o standardu kakvoće voda, monitoring može obuhvatiti i druge pokazatelje sukladno odredbama posebnih propisa po kojima su neka područja zaštićena, odnosno sukladno specifičnostima određenog područja (specifične onečišćujuće tvari).

Detaljan popis pokazatelja po vrstama voda propisan je Uredbom o standardu kakvoće voda kao i minimalna učestalost uzorkovanja i ispitivanja pojedinih pokazatelja, a godišnji planovi monitoringa stanja voda sadrže popis svih mjernih postaja, svih pokazatelja i učestalost njihovog ispitivanja.

### 3.3 Institucionalni okvir

Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo, odnosno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske, obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na upravljanje vodama, između ostaloga na zaštitu voda i vodnog okoliša od onečišćenja, te na zaštitu mora od onečišćenja. Ministarstvo je nositelj vodne politike u Republici Hrvatskoj a ostvaruje i međunarodnu suradnju s drugim državama u svim područjima propisanim u Zakonu o vodama putem uspostavljenih mehanizama suradnje organiziranim u okviru međunarodnih i bilateralnih vodnogospodarskih komisija.

Hrvatske vode su prema Zakonu o vodama institucija s javnim ovlastima, nadležna, između ostaloga, i za planiranje, organiziranje, financiranje i provedbu monitoringa stanja voda, sve do osnutka Instituta za vode. Prema Zakonu o vodama službeni laboratorij za uzimanje uzoraka i izradu analiza u okviru monitoringa i drugih službenih kontrola voda je Glavni vodnogospodarski laboratorij (GVL) u Hrvatskim vodama, koji posluje na dvije lokacije, u Zagrebu i Šibeniku.

Uzimanja uzoraka i izrade analiza, koje u okviru plana monitoringa ne može obaviti GVL zbog ograničenih kapaciteta, ustupaju se ovlaštenim laboratorijima koji također imaju određena ograničenja u smislu potpune tehničke opremljenosti i osposobljenosti za obavljanje cjelovitog monitoringa. Ovlaštenja izdaje nadležno ministarstvo prema Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, br. 74/13 i 140/15). Obavljanje uzorkovanja i ispitivanja voda se ustupa putem provedenih



javnih nadmetanja, a od ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa su najzastupljeniji laboratoriji županijskih zavoda za javno zdravstvo, zatim Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) iz Zagreba, Institut za oceanografiju i ribarstvo (IOR) iz Splita, Institut Ruđer Bošković (IRB) iz Zagreba i njegov Centar za istraživanje mora (CIM) iz Rovinja, te nekoliko privatnih laboratorija, a za ispitivanje bioloških elemenata kakvoće voda Biološki odsjek Prirodoslovno - matematičkog fakulteta iz Zagreba.

### 3.4 Pravni i politički okvir

Pridruživanjem Republike Hrvatske Europskoj uniji, u pravni poredak Republike Hrvatske je u potpunosti prenesena europska pravna stečevina u dijelu koji se odnosi na zaštitu okoliša, odnosno na vode. To se prije svega odnosi na Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19) i Uredbu o standardu kakvoće voda (Narodne novine, br. 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18), kojima su u pravni poredak Republike Hrvatske transponirane sljedeće direktive:

1. 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. prosinca 2000.), izmijenjena i dopunjena:  
Odlukom br. 2455/2001/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 20. studenoga 2001. o popisu prioriternih stvari u području vodne politike i o izmjeni Direktive 2000/60/EZ (Tekst značajan za EGP) (SL L 331, 15. prosinca 2001.),  
Direktivom 2008/105/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike i o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktiva Vijeća 82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280/EEZ i izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 348, 24. prosinca 2008.)- članak 10.,  
Direktivom 2009/31/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o geološkom skladištenju ugljikovog dioksida i izmjenama i dopunama Direktive Vijeća 85/337/EEZ, Direktiva Europskoga parlamenta i Vijeća 2000/60/EZ, 2001/80/EZ, 2004/35/EZ, 2006/12/EZ, 2008/1/EZ i Uredbe (EZ) br. 1013/2006 (SL L 140, 5. lipnja 2009.)- članak 32.,
2. Direktiva 2006/118/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 12. prosinca 2006. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (SL L 372, 27. prosinca 2006.),
3. Direktiva 2007/60/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (SL L 288, 6. studenog 2007.),
4. Direktiva Vijeća 91/271/EEZ od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (SL L 135, 30. svibnja 1991.), dopunjena Direktivom Komisije 98/15/EZ od 27. veljače 1998. s obzirom na određene zahtjeve utvrđene u Dodatku I. (Tekst značajan za EGP) (SL L 67, 7. ožujka 1998.),
5. Direktiva 91/676/EEZ Vijeća od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla (SL L 375, 31. prosinca 1991.),
6. Direktiva 2006/11/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 15. veljača 2006. o onečišćenju određenim opasnim tvarima koje se ispuštaju u vodni okoliš Zajednice (SL L 64, 4. ožujka 2006.),
7. Direktiva 2006/7/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje i ukidanju Direktive 76/160/EEZ (SLL 64, 4. ožujka 2006.),
8. Direktiva 2006/44/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 6. rujna 2006. o kakvoći slatkih voda kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje kako bi bile pogodne za život riba (SL L 264, 25. rujna 2006.),
9. Direktiva 2006/113/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 12. prosinca 2006. o potrebnoj kakvoći vode za školjkaše (SL L 376, 27. prosinca 2006.),
10. Direktiva Vijeća 80/68/EEZ od 17. prosinca 1979. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja izazvanog određenim opasnim tvarima (SL L 20, 26. siječnja 1980.),
11. Direktiva 2008/105/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o standardima kakvoće okoliša na području politike voda kojom se mijenjaju i slijedom toga ukidaju Direktive Vijeća



82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280/EEZ, te mijenja Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 348, 24. prosinca 2008.),

12. Direktiva Komisije 2009/90/EZ od 31. srpnja 2009. kojom se, sukladno Direktivi 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, utvrđuju tehničke specifikacije za kemijsku analizu i praćenje stanja voda (SL L 201, 1. kolovoza 2009.),
13. Direktiva Vijeća 98/83/EZ od 3. studenoga 1998. o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju (SL L 330, 5. prosinca 1998.)- članci 1., 2.1. i 4.2.

Navedenim pravnim okvirom uređuju se različita pitanja integralnog upravljanja vodama uz poseban naglasak na obavljanju kvalitetnog monitoringa kao osnovnog upravljačkog i kontrolnog instrumenta efikasnog i održivog upravljanja vodama. U načelu, pravnim okvirom određeni su minimalni zahtjevi provedbe monitoringa opterećenja i monitoringa stanja voda.

### 3.5 Usklađenost s OPKK

Većina mjera za upravljanje stanjem voda, odnosno mjera za postizanje njegovog cilja - dostizanja dobrog stanja, predviđene su postojećim zakonskim, strateškim, planskim i programskim dokumentima i provode se u skladu s financijskim mogućnostima Hrvatskih voda, ali i u skladu s dinamikom povlačenja dodatnih potrebnih sredstava iz EU fondova. Trenutačno je Republici Hrvatskoj za provedbu mjera zaštite okoliša i unaprjeđenja stanja voda na raspolaganju mogućnost financijske podrške iz strukturnih fondova EU kroz Operativni program „Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.“ (u nastavku skraćeno: OPKK 2014.-2020.) (<https://strukturnifondovi.hr/vazni-dokumenti-operativni-program-konkurentnost-i-kohezija>), kojeg su u prosincu 2014. prihvatile Vlada Republike Hrvatske i Europska komisija.

Sukladno tome, a u svrhu unaprjeđenja monitoringa stanja voda također se predviđa koristiti financijsku podršku iz strukturnih fondova EU (konkretno iz Europskog fonda za regionalni razvoj) kroz OPKK 2014.-2020., i to kroz sljedeću prioritetnu os/investicijski prioritet/specifični cilj:

- Prioritetne osi 6. Zaštita okoliša i održivi resursi,
- Investicijski prioritet 6ii. Ulaganje u sektor upravljanje vodama kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljavanja potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilaze te zahtjeve,
- Specifični cilj 6ii2. Razvoj sustava prikupljanja i obrade otpadnih voda s ciljem doprinosa poboljšanju stanja voda,

namijenjena državnim tijelima i organizacijama odgovornim za upravljanje vodama i nadzor voda, tijelima lokalne vlasti, javnim isporučiteljima vodnih usluga, Hrvatskim vodama kao glavnim ciljnim skupinama i korisnicima Specifičnog cilja 6ii2. Ovaj specifični cilj podržava očuvanje kakvoće voda i sprečavanje degradacije voda primarno u svrhu očuvanja ljudskog zdravlja i okoliša, te postizanja i održavanja dobrog stanja voda, sa ciljem da upravljanje vodama bude održivo za plansko korištenje kroz ulaganja u pogone za sakupljanje i obradu otpadnih voda. Pozitivni utjecaj primjene načela smanjenja opterećenja na mjestu nastanka (bile da je riječ o pročišćavanju komunalnih voda ili drugim mjerama smanjenja opterećenja) kontrolira se, utvrđuje i potvrđuje pozitivnim promjenama u stanju voda recipijenta što se promatra prati i verificira rezultatima monitoringa stanja voda. Detaljnije, u poglavlju OPKK za 2014. - 2020., strana 141. navode se i mjere i nositelji koje će biti podržane u ispunjavanju specifičnog cilja:

2.A.6. Aktivnosti koje se podržavaju unutar prioriteta ulaganja (po prioritetima),

- 6.1 Opis vrste i primjera aktivnosti koje će biti podržane i njihov očekivani doprinos specifičnim ciljevima uključujući, prema potrebi, prepoznavanje glavnih ciljnih skupina, određenih ciljnih područja i vrsta korisnika, gdje se navodi:
  - da su Hrvatske vode jedan od ciljanih skupina korisnika mjere, i
  - da se pod točkom 6ii2 mogu sufinancirati: „...izgradnja/rekonstrukcija automatskih stanica za praćenje kakvoće voda i hidroloških podataka, razvoj analize podataka i alata za modeliranje, i nabava potrebne opreme i uređaja....

Prema tome provedba projekta *Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici* kroz OPKK 2014.- 2020.



doprinosi kvalitetnijem i efikasnijem, odgovarajući usklađenom monitoringu, čime se postiže brže i učinkovitije ispunjenje osnovnog cilja održivog upravljanja vodama odnosno postižu ciljevi zaštite (vodnoga) okoliša, što u potpunosti doprinosi i ispunjenju OPKK 2014. - 2020. *Investicijskog prioriteta 6ii- Ulaganje u vodni sektor kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljile potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilazi te zahtjeve, odnosno Specifičnom cilju 6iii2, te njegovim planiranim i prihvatljivim aktivnostima (izgradnja/rekonstrukcija automatskih stanica za praćenje kakvoće voda i hidroloških podataka, razvoj analize podataka i alata za modeliranje, te nabava potrebne opreme i uređaja).*

Sukladno tome, projekt *Unapređenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj* pripremao se za realizaciju u skladu s odredbama Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020.“, odnosno za prijavu za sufinanciranje sredstvima EU u financijskom razdoblju 2014. - 2020., budući se očekivalo kako će Projekt biti prihvatljivi trošak za sufinanciranje kroz OPKK 2014. – 2020.

Kako je međutim zbog više razloga došlo do pomaka u rokovima izrade potrebne dokumentacije za prijavu Projekta za OPKK 2014.-2020., ali i kako su se tijekom analiza varijanata razvoja ukupnog sustava monitoringa pokazali dodatni razlozi za prenošenje ovog projekta u iduće proračunsko razdoblje EU fonda za regionalni razvoj, potrebna će biti dodatna usklađivanja.

### 3.6 Financijski okvir i izvori financiranja

Hrvatske vode su izradile Program usklađenja monitoringa (2016.), koji cjelovito obuhvaća praćenje stanja voda, kao i utvrđivanje potreba za istraživačkim monitoringom, čime se osigurava kvalitetno upravljanje vodama i pripremaju podaci za izradu sljedećeg plana upravljanja vodnim područjima.

U okviru Programa usklađenja monitoringa (2016.) sagledani su i svi troškovi daljnjeg praćenja stanja voda na godišnjoj razini, koji obuhvaćaju:

- ulaganja u tehničku pomoć za uspostavu proširenog monitoringa kroz izradu nedostajućih projekta monitoringa, unaprjeđenje informacijskog sustava Hrvatskih voda, profesionalnu obuku stručnjaka/osoblja putem radionica i savjetovanja,
- plaće zaposlenika Hrvatskih voda na poslovima monitoringa,
- ulaganja u opremu za jačanje laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda,
- uzorkovanje, ispitivanje i obradu podataka putem Glavnog vodnogospodarskog laboratorija, kao i
- uzorkovanje, ispitivanje i obradu podataka putem „vanjskih“ ovlaštenih laboratorija,

a kako je to prikazano u prethodnom poglavlju 1.5.4.

Za unaprjeđenje i provedbu programa monitoringa stanja voda, uključujući i hidrološki monitoring, a kao dijela ukupnog Programa predviđeno je godišnje osigurati za izdatke poslovanja Hrvatskih voda oko 21.800.000 kn i za tehničke poslove od općeg interesa za upravljanje vodama oko 39.000.000 kn., dok je posebno za razvoj GVL predviđen iznos od 25.000.000 kn.

Troškove provedbe Programa monitoringa Hrvatske vode financiraju prihodima od: (i) naknade za zaštitu voda, (ii) naknade za korištenje voda, (iii) naknade za uređenje voda, i (iv) vodnog doprinosa. Sredstva prikupljena od predmetnih obveznih 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.

Također, Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva definirane su namjene korištenja vodnih naknada. Prihod od naknade za zaštitu voda koristi se praćenje i utvrđivanje kakvoće voda i poduzimanje mjera za njihovu zaštitu (monitoring stanja, hidrološki i hidromorfološki monitoring te monitoring uporabe voda). Prihod od naknade za korištenje voda koristi se za prikupljanje i vođenje podataka o zalihama voda i njihovu korištenju, nadzor nad stanjem zalihama 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 i hidromorfološki monitoring). Prihod od vodnoga doprinosa koristi se za provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava (hidrološki i hidromorfološki monitoring).

Međutim, kako se pretpostavlja da potrebne prilagodbe sustava monitoringa stanja voda prelaze apsorpcijske kapacitete institucija odnosno financijske okvire Hrvatskih voda, realizacija projekta "Unapređenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj" odvijala bi se uz pomoć sredstava iz OPKK 2014.-2020., te također po potrebi u fazama. Prva faza Projekta u načelu aplicira za sufinanciranje Projekta iz OPKK 2014.-2020., a za preostale faze Projekta, koje slijede nakon 2020. predložiti će se dodatni novi izvori financiranja ukoliko se to pokaže potrebnim s obzirom na planirana sredstva i financijske kapacitete Hrvatskih voda.

Sukladno tome Projekt se priprema prema praksi provedbe projekata sufinanciranih sredstvima OPKK, te je u identifikaciji i pripremi projekata nužno:

- koristiti smjernice koje su vezane na unapređenje monitoringa kroz prihvaćene akte (Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., Program usklađenja monitoringa, OPKK 2021. - 2027.) i sve relevantne EU direktive,
- koristiti Smjernice EK Vodič kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata, te dokazati optimalnost projekata u odnosu na druga moguća varijantna rješenja i njihovu društveno - ekonomsku opravdanost temeljem analize troškova i društveno - ekonomskih koristi (osiguravanja dobrog stanja voda, s ciljem osiguranje njene pune ekološke i socio-ekonomske funkcije/koristi kao što je primjerice osiguranje kontinuirane opskrbljenosti stanovništva zdravstveno ispravnom vodom i drugih koristi).

U tu svrhu potrebno je izraditi odgovarajuću pripremnu dokumentaciju i time osigurati detaljan uvid u stanje i dati prijedlog cjelovitog sustava provedbe monitoringa voda, uključujući vremenski i financijski okvir provedbe.



## 4. ORGANIZACIJA KORISNIKA

### 4.1 Institucionalni okvir korisnika

Hrvatske vode su pravna osoba za upravljanje vodama koja je počela djelovati 1. srpnja 1996. kao pravni slijednik Javnog vodoprivrednog poduzeća Hrvatska vodoprivreda sukladno članku 200. stavka I. Zakona o vodama (NN 107/95.)

Hrvatske vode su sukladno Zakonu o vodama ustrojene i registrirane kod Trgovačkog suda u Zagrebu kao ustanova čiji je osnivač Republika Hrvatska. Sukladno zakonski determiniranom pravnom statusu Hrvatske vode posluju kao neprofitna organizacija. Pravni status Hrvatskih voda je pravna osoba „sui generis“ na koju se posredno primjenjuju propisi koji vrijede za ustanove.

Puni naziv Hrvatskih voda je Hrvatske vode - pravna osoba za upravljanje vodama. Skraćeni naziv je: Hrvatske vode. Sjedište Hrvatskih voda je u Zagrebu. Adresa je Ulica grada Vukovara 220.

Člankom 199. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 66/19 i 16/20) regulirana je djelatnost Hrvatskih voda kao upravljanje vodama u granicama poslova:

- izrada planskih dokumenata za upravljanje vodama;
- uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda;
- melioracijska odvodnja;
- korištenje voda;
- zaštita voda;
- navodnjavanje;
- upravljanje javnim vodnim dobrom;
- vođenje vodne dokumentacije i jedinstvenoga informacijskog sustava voda te izdavanje vodopravnih akata;
- stručni poslovi u vezi s davanjem koncesija za gospodarsko korištenje voda;
- vodni nadzor;
- obračun i naplata vodnih naknada u skladu sa zakonom kojim se uređuje financiranje vodnoga gospodarstva te naknada za koncesije za gospodarsko korištenje voda;
- upravljanje posebnim projektima i drugi poslovi.

Prema sadašnjem modelu financiranja vodnoga gospodarstva, u skladu sa Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19) (ZFVG), izvori financiranja za upravljanje vodama su namjenske vodne naknade za zaštitu voda (NZV) vodni doprinos (VD) i naknada za korištenje voda (NKV), uz mogućnost sufinanciranja iz državnoga proračuna i drugih domaćih i stranih izvora, uključujući sredstva Europske unije.

NZV i NKV su prihodi Hrvatskih voda, koji se sukladno ZFVG, između ostalog, koriste za provedbu mjera zaštite voda, uključujući i monitoring stanja voda. Ove naknade se koriste i za izvršenje javnih ovlasti Hrvatskih voda, kao i drugih izdataka poslovanja Hrvatskih voda. Ostali izvorni prihodi Hrvatskih voda su vodne naknade za uređenje voda (NUV) i namjenske vodne naknade vodni doprinos (VD), koje se koriste za financiranje upravljanja rizicima od poplava, ali se također koriste za izvršenje javnih ovlasti Hrvatskih voda, kao i drugih izdataka poslovanja Hrvatskih voda.

Sredstva za održavanje sustava osigurana iz vodnih naknada biti će raspoređena prema Planu upravljanja vodama (PUV). PUV je dokument koji se donosi za upravljanje vodama na godišnjoj razini i sukladan je financijskom planu Hrvatskih voda i Planu upravljanja vodnim područjima.





## 4.2 Organizacijska struktura korisnika i tijela za provedbu

### 4.2.1 Organizacija korisnika

Tijelo upravljanja Hrvatskim vodama je Upravno vijeće koje čini sedam članova.

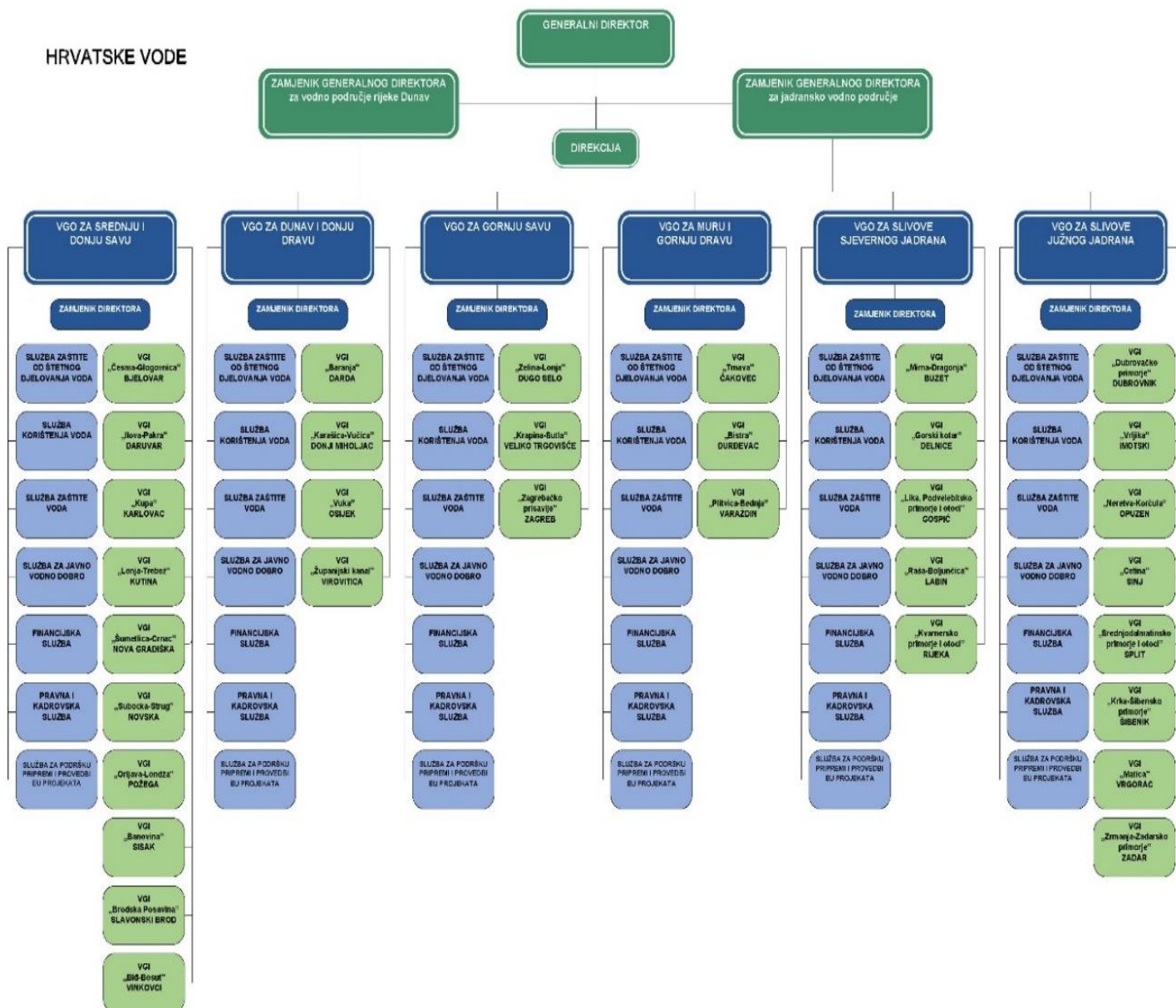
Voditelj poslovanja Hrvatskih voda je generalni direktor. Generalni direktor zastupa i predstavlja Hrvatske vode, vodi i organizira poslovanje, donosi plan sistematiziranih radnih mjesta, predlaže Upravnom vijeću akte, podnosi izvješća o stanju vodnog režima i poslovanju, donosi akte poslovanja, osim onih koje donosi Upravno vijeće, te osigurava obavljanje stručnih poslova za rad Upravnog vijeća. Generalni direktor odgovoran je za zakonitost poslovanja Hrvatskih voda. Generalnoga direktora imenuje i razrješuje Vlada Republike Hrvatske na prijedlog nadležnog ministra. Generalni direktor imenuju se na vrijeme od pet godina. Uvjeti koje mora ispunjavati osoba koja se imenuje za generalnoga direktora određuju se statutom.

Dio poslova upravljanja Hrvatskim vodama generalni direktor delegira na dva zamjenika generalnog direktora, temeljem donošenja Odluke o ovlastima. Zamjenike generalnog direktora, imenuje i potvrđuje Upravno vijeće Hrvatskih voda, na prijedlog generalnog direktora.

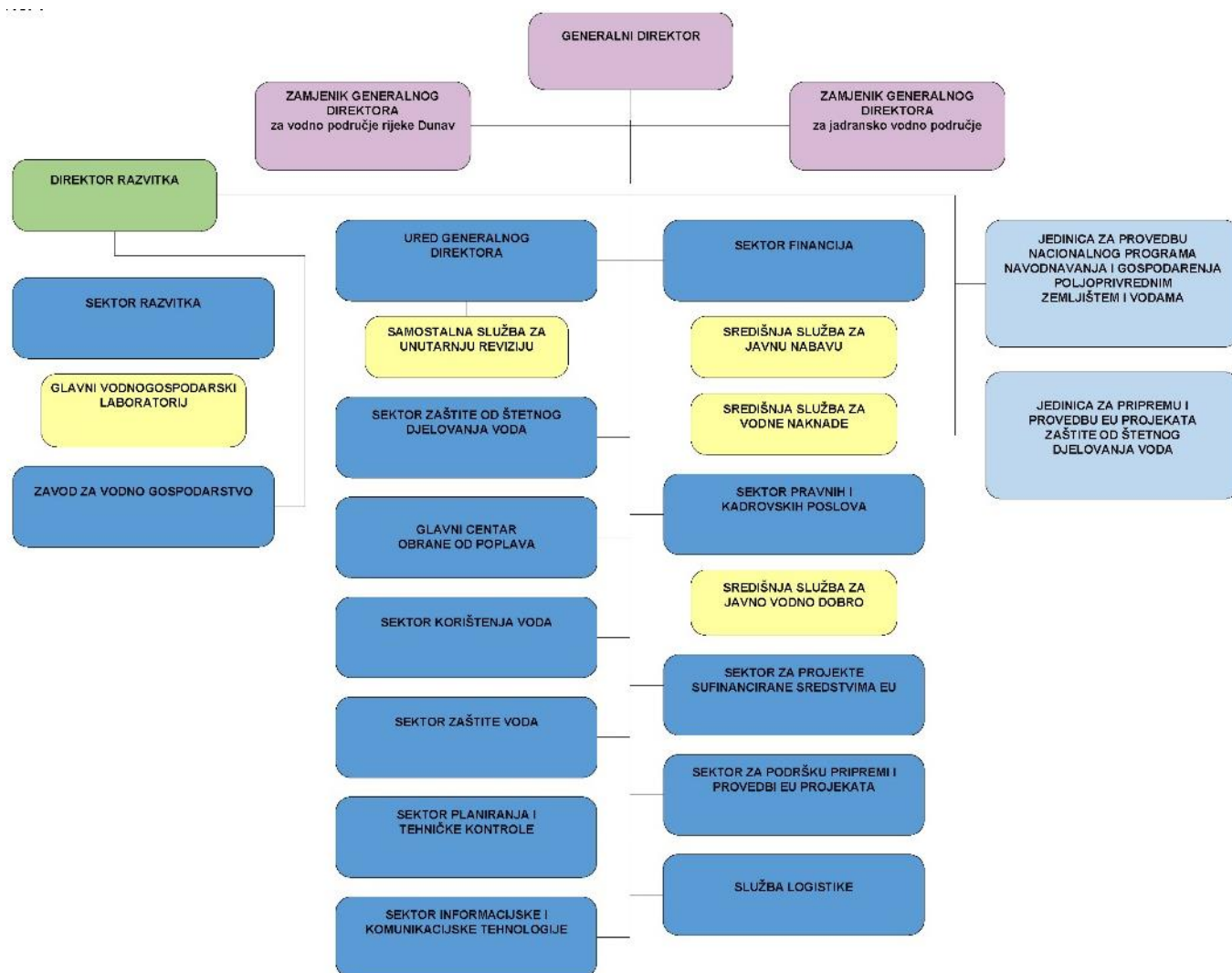
Hrvatske vode su organizirane po teritorijalnom i funkcionalnom principu. Ustrojstveno su podijeljene na dvije osnovne cjeline: Direkciju i šest vodnogospodarskih odjela (VGO). Unutar VGO-a djeluje 34 vodnogospodarskih ispostava (VGI). Direkcija je podijeljena na sektore, službe, jedinice, Glavni centar obrane od poplave, Zavod za vodno gospodarstvo i Glavni vodnogospodarski laboratorij. Slike u nastavku prikazuju organizacijsku strukturu Hrvatskih voda odnosno Direkcije Hrvatskih voda.



HRVATSKE VODE



Slika 4.1: Organizacijska struktura Hrvatskih voda.



Slika 4.2: Organizacijska struktura Direkcije Hrvatskih voda.

Za provedbu ovog Projekta relevantne ustrojstvene jedinice Hrvatskih voda su u Direkciji HV:

- Sektor razvitka
- Zavod za vodno gospodarstvo
- Glavni vodnogospodarski laboratorij (GVL)
- Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije

Izradom planskih dokumenata vezanih na upravljanje vodama i zaštitu voda, kao i drugim aktivnostima vezanim na upravljanje sustavom zaštite voda, u Direkciji Hrvatskih voda bave se Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo, u kojima je sistematizirano ukupno 29 djelatnika (bez Glavnog vodnogospodarskog laboratorija).

**Sektor razvitka** se bavi slijedećim djelatnostima:

- izrada višegodišnjih programa izgradnje komunalnih vodnih građevina, regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije koje donosi Vlada Republike Hrvatske
- izrada stručnih podloga koji proizlaze iz programa radova održavanja voda u svrhu provedbe postupka ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te provedba postupka procjene utjecaja na prirodu
- provedba revizija po Zakonu o gradnji i pripadajućim podzakonskim aktima; Provedba postupka revizija i recenzija studija, idejnih odnosno konceptijskih rješenja u upravljanju vodama
- sudjelovanje u izradi prethodnih procjena rizika od poplava uključivo standardiziranje projektnih zadataka i opće metodologije njihove izrade
- sudjelovanje u izradi i donošenju općih i tehničkih uvjeta



- razvoj metodologija i pripadajućih sustava vezanih uz naplatu vodnih naknada i koncesija u komunalnom sektoru i njihova implementacija u ISV
- standardizacija projektnih zadataka koji se odnose na razvojnu dokumentaciju
- provedba Plana upravljanja vodama s provedbom postupka ugovaranja sa vanjskim institucijama i pravnim osobama: studijskih i projektnih poslova, poslova monitoringa (praćenje stanja voda), istražni radovi (geološki, pedološki, vodoistražni radovi za vodu za piće, vodoistražni radovi prema Okvirnoj direktivi o vodama i dr.)
- koordinacija provedbe projekata višenamjenskih objekata i njihovo usklađivanje sa planovima upravljanja vodama i višegodišnjim programima građenja
- javne rasprave i pregovori s dionicima i provedba postupka donošenja Strategije upravljanja vodama, Planova upravljanja vodnim područjima i Planova upravljanja poplavnim rizicima, višegodišnjim programima građenja
- praćenje realizacije Plana upravljanja vodama u odnosu na druge planske i programske dokumente u upravljanju vodama i izrada izvješća o provedbi uključivo i praćenje provedbe višegodišnjih programa izgradnje koje donosi Vlada Republike Hrvatske
- vođenje manjih međunarodnih projekata - izrada pripreme i druge dokumentacije za projekte koji se financiraju sredstvima međunarodnih financijskih institucija (IFI) te domaćih financijskih institucija: koncipiranje projekata, usuglašavanje projekata sa provedbom i potrebama prijedlog planova provedbe, ustrojstvo i koordinacija provedbe izrade studija i investicijskih programa
- koordinacija i suradnja s nacionalnim administrativnim tijelima na provedbi vodnogospodarskih aktivnosti

Osnovne zadaće **Zavoda za vodno gospodarstvo** su:

- priprema planske dokumentacije
- priprema strategije upravljanja vodama
- izrada plana upravljanja vodnim područjima
- izrada plana upravljanja poplavnim rizicima
- izrada dugoročnih i srednjoročnih planova usklađivanja organizacijskog, legislativnog i regulatornog okvira vodnoga gospodarstva, te znanstvenog, stručnog i kadrovskog unapređenja vodnoga gospodarstva
- izrada višegodišnjih programa gradnje
- priprema operativnih planova u upravljanju vodama
- izrada plana obrane od poplava
- razvoj meteorološke i hidrološke prognoze kao podloge operativnog upravljanja vodama tijekom poplava i suša
- koncipiranje podatkovnog okvira informacijskog sustava voda
- koordiniranje i usuglašavanje postupaka prikupljanja, sistematizacije i analize podataka na nacionalnoj razini
- sudjelovanje aktivnostima vezanim uz međuinstitucionalnu razmjenu podataka.

**Glavni vodnogospodarski laboratorij** posluje na dvije lokacije:

- u Zagrebu je središnji laboratorij koji obavlja cjelokupni djelokrug laboratorijskih poslova unutar Hrvatskih voda: administrativno vođenje laboratorija, koordinaciju i objedinjavanje rezultata rada, monitoring kemijskih pokazatelja u kopnenim površinskim vodama sjeverne i središnje Hrvatske, Istre i Dalmacije te na međunarodnim vodotocima, monitoring bioloških pokazatelja na području cijele Hrvatske;
- laboratorij u Šibeniku obavlja uzorkovanje površinskih kopnenih voda na području Dalmacije i ispitivanja ograničenog broja pokazatelja, a ispitivanja pokazatelja za koje laboratorij u Šibeniku nije opremljen i osposobljen, obavljaju se u GVL-u u Zagrebu.

Iako je prema planu (Tablica 1.15) GVL trebao imati zaposlenih 48 do 50 djelatnika, trenutno je u GVL sveukupno zaposleno 37 djelatnika (podaci iz razdoblje veljača-svibanj 2020.), u Zagrebu 31 i u Šibeniku 6. Od navedenog broja zaposlenika većina je VSS - 30, SSS - 7, s tim da su od VSS zaposlenika četiri doktora i dva magistra znanosti. Od zaposlenika s VSS 21 je kemijskih, biokemijskih ili prehrambeno-tehnoloških inženjera i 9 inženjera biologa-ekologa. Sadašnji broj djelatnika ne pokriva potrebe niti za obavljanjem većeg broja uzorkovanja i laboratorijskih analiza sukladno planovima proširenja opsega monitoringa, niti za proširenjem djelatnosti u smislu uvođenja novih parametara praćenja.



**Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije** bavi se slijedećim djelatnostima:

- planiranjem informacijske i komunikacijske arhitekture i tehnološkog usmjerenja,
- razvojem, implementacijom i isporukom informatičkih usluga,
- nabavom, implementacijom i isporukama informatičke opreme i usluga,
- upravljanjem promjenama u informacijskim i komunikacijskim sustavima,
- upravljanjem korisničkom podrškom,
- upravljanjem sigurnosnim incidentima,
- upravljanjem informacijskom sigurnošću i kontinuitetom poslovanja,
- upravljanjem podacima/informacijama o poslovanju i stanju vodnih resursa i vodnih sustava,
- pružanjem potpore svim poslovnim procesima kroz primjenu suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije,

s time što je u zadnjem razdoblju ovaj sektor proveo više važnih projekata vlastitim resursima (prema: <https://www.voda.hr/hr/sektor-informacijske-komunikacijske-tehnologije>):

- integralna nadogradnja poslovnog informacijskog sustava Hrvatskih voda,
- informacijski sustav za upravljanje EU projektima,
- projekt implementacije sustava za upravljanje informacijskom sigurnošću,
- projekt zaštite informacijsko-komunikacijskog sustava Hrvatskih voda,
- laboratorijski informacijski sustav,
- informacijski sustav registar kemijskih pripravaka,
- informacijski sustav za upravljanje dokumentima,
- informacijski sustav za izvještavanje prema direktivama EU,
- mobilne aplikacije za prikaz vodostaja (IOS, Android),
- servisi za razmjenu podataka sa ostalim tijelima,
- promjene na postojećim informacijskim sustavima sukladno novim zakonskim i podzakonskim propisima,

koje čini ukupno 12 zaposlenih djelatnika, organiziranih u dvije službe: Službu održavanja i Službu razvoja informacijskog sustava. S ukupno 4 inženjera i 8 zaposlenika sa SSS pokriva se održavanje opreme sadašnjeg informacijsko-komunikacijskog sustava, kojeg čine:

- jedinstvena korporacijska komunikacijska mreža Hrvatskih voda,
- više od 1000 korisnika informacijskih sustava Hrvatskih voda,
- 160 mrežnih poslužitelja („servera“) i više od 800 osobnih i prijenosnih računala,
- više od 70 aplikativnih i infrastrukturnih servisa,

kao i održavanje postojećeg informacijskog sustava. Predviđa se također u idućem razdoblju nastaviti i s razvojem informacijskog sustava dijelom vlastitim resursima i dijelom uz vanjsku suradnju, pa se tako planira:

- razvoj novih informacijskih sustava sukladno potrebama hrvatske i europske pravne regulative,
- promjene na postojećim informacijskim sustavima sukladno potrebama hrvatske i europske pravne regulative,
- implementacija sustava za upravljanje kontinuitetom poslovanja.

Napominje se također kako u se u provedbi ovog Projekta računa i na pomoć sestrinske tvrtke Hrvatske vode-hidrotehnički objekti d.o.o. (koja je od 01. listopada 2019. ušla u sastav Hrvatskih voda) u okviru koje je organizirana vodočuvarska služba s ukupno 115 vodočuvara. Vodočuvari svakodnevnim obilascima provode nadzor nad vodnim građevinama u sustavima obrane od poplava, obavljaju poslove rukovanja branama, ustavama, prevodnicama, crpnim stanicama i mjernim postajama, kontroliraju izvršenje aktivnosti održavanja vodnih građevina, interveniraju na pozive građana te provode zahtjevne zadaće u obrani od poplava u situacijama pojave velikih voda.

Za potrebe ovog projekta pretpostavlja se dodatno angažiranje vodočuvarske službe u terenskim poslovima vezanim uz praćenje stanja i održavanje mreže monitoringa za praćenje površinskih kopnenih voda i podzemnih voda.



#### 4.2.2 Organizacija tijela za provedbu

##### Tijela nadležna za prijavu Projekta

Osnovna namjena bespovratnih sredstva EU je osigurati financijsku pomoć u ispunjavanju zahtjeva koje proizlaze iz zakonodavstva Europske unije koje Hrvatska preuzima u svoje nacionalno zakonodavstvo, sukladno Ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji (NN, Međunarodni sporazumi, 2/2012). Republici Hrvatskoj kao članici Europske Unije na raspolaganju su Europski strukturni i investicijski (ESI) fondovi - Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijski fond (KF), Europski socijalni fond (ESF), Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR) i Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR).

**Projekt "Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj" (u daljnjem tekstu skraćeno: Projekt) će se provoditi u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020., odnosno 2021.-2027. (u daljnjem tekstu skraćeno: OPKK).**

OPKK se sufinancira iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijskog fonda (KF), a njegova se strategija temelji na koncentraciji ulaganja u 9 tematskih ciljeva (TC) zajedničkog Strateškog okvira (TC 1, TC 2, TC 3, TC 4, TC 5, TC 6, TC 7, TC 9 i TC 10) i njihovim specifičnim investicijskim prioritetima (IP), s daljnjim fokusom na specifične ciljeve (SC) koje je potrebno ostvariti. Neke aktivnosti OPKK-a dopunjene su ulaganjima u okviru Operativnog programa Učinkoviti ljudski resursi 2014. - 2020. (OPULJP), sufinanciranog iz Europskog socijalnog fonda (ESF). Također će se primjenjivati načelo potpomaganja uravnoteženog regionalnog razvoja kao horizontalnog prioriteta.

Temelj OPKK analiza je socioekonomskog stanja, utvrđenih prepreka za rast i razvojnih potreba u Hrvatskoj, u kontekstu Sporazuma o partnerstvu (SP), relevantnih strategija Unije i nacionalnih strategija, njihovih povezanih ciljeva i temeljnih strateških odredaba. Na slici 4.3 prikazana je upravljačka struktura OPKK, pri čemu ovaj Projekt ulazi u Prioritetnu os 6 OPKK - Zaštita okoliša i održivost resursa.

Zakonom o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12, 143/13, 157/13) određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata nakon stjecanja punopravnog članstva Republike Hrvatske u Europskoj uniji. Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije određeno je koordinacijskim tijelom zaduženim za programiranje, uspostavu sustava upravljanja, donošenje pravila, uspostavu sustava integriranog upravljanja informacijama (MIS), praćenje provedbe na nacionalnoj razini i koordinaciju s Europskom Komisijom. Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije (ARPA) određena je kao Revizijsko tijelo neovisno od Koordinacijskog tijela i Tijela za ovjeravanje zaduženo za vanjsku reviziju ispravnosti i učinkovitosti sustava upravljanja. Ministarstvo financija određeno je kao Tijelo za ovjeravanje, koje ovjerava izjavu o izdacima i zahtjeve za plaćanja prije upućivanja istih Europskoj Komisiji. Uz navedena horizontalna tijela (Tablica 4.1.) koja imaju odgovornosti za sve Operativne programe, za svaki od programa (Promet, Okoliš, Regionalna konkurentnost, Razvoj ljudskih resursa) određena su Upravljačka tijela, Posrednička tijela razine 1 i Posrednička tijela razine 2.

##### Upravljačko tijelo

Zakonom o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u Republici Hrvatskoj (NN 78/12, 143/13, 157/13) Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije imenovano je Upravljačkim tijelom za projekte svih prioritetnih osi. Upravljačka tijela u cijelosti su odgovorna za upravljanje Operativnim programom koji im je dan u nadležnost. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije ustrojeno je Zakonom o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (NN 150/11, NN 22/12, NN 39/13).

##### Posredničko tijelo Razine 1

Posredničko tijelo razine 1 za ovaj Projekt je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (do izmjena Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (NN 93/16, 104/16, 85/20) Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, odnosno Ministarstvo zaštite okoliša i energetike). Posrednička tijela razine 1 obavljaju funkcije koje im je prenijelo Upravljačko tijelo. Funkcije koje obavlja su određene člankom 10 Zakona o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata EU u Republici Hrvatskoj.

Treba naglasiti da navedeni Zakon ne dozvoljava svakom Upravljačkom tijelu da samostalno određuje koje funkcije želi ili ne želi prenijeti Posredničkom tijelu razine 1, kako to dozvoljava europska regulativa, već određuje koje funkcije mora prenijeti u slučaju da se za to odluči. Na ovaj način sva Posrednička tijela razine



1 za sve Operativne programe obavljaju iste funkcije te je na taj način obavljena standardizacija sustava upravljanja strukturnim instrumentima u RH.

Funkcije Posredničkog tijela razine 1 uključuju: pripremu i pokretanje poziva za dostavu prijedloga projekata (otvoreni i ograničeni poziv), izrada smjernica za prijavitelje projektnih prijedloga za pripremu i procjenu u suradnji s Posredničkim tijelom razine 2, ocjenjivanje i donošenje odluke o odabiru projekata koji će se sufinancirati EU sredstvima, planiranje europskih i nacionalnih sredstava u Državnom Proračunu.

#### Posredničko tijelo Razine 2

Posredničko tijelo razine 2 za ovaj Projekt su Hrvatske vode. Posrednička tijela razine 2 obavljaju funkcije koje im je prenijelo Upravljačko tijelo. Funkcije koje obavlja su određene člankom 11 Zakona o uspostavi institucionalnog okvira za korištenje strukturnih instrumenata Europske unije u RH. Treba naglasiti da Zakon kao i u slučaju Posredničkog tijela razine 1 ne dozvoljava Upravljačkom tijelu da određuje koje funkcije želi ili ne želi prenijeti Posredničkom tijelu razine 2.

Funkcije Posredničkog tijela razine 2 uključuju: provjeru jesu li troškovi stvarno nastali na projektima i udovoljavaju li europskim pravilima i nacionalnim pravilima tijekom cijelog razdoblja provedbe i trajanja projekta, sudjelovanje s Posredničkim tijelom razine 1 u odabiru projekata, pripremu ugovora o sufinanciranju odabranih projekata, provjeru nastalih troškova na projektima (provjere na licu mjesta), provjeru nepravilnosti na provedbi projekata i izvješćivanje o istima ostalim odgovornim tijelima, praćenje napretka projekata i izvješćivanje o napretku ostalim tijelima.





Operativni program Konkurentnost i kohezija (OPKK)					
KOORDINACIJSKO TIJELO	Prioritetna os	Specifični cilj	Upravljač o tijelo	Posredničko tijelo razine 1	Posredničko tijelo razine 2
Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije	Jačanje gospodarstva primjenom istraživanja i inovacija	1a1	Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije	Ministarstvo znanosti i obrazovanja	Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih i Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU
		1b1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije
		1b2			Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU
TIJELO ZA OVJERAVANJE Ministarstvo financija	Korištenje informacijske i komunikacijske tehnologije	2a1		Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture	
		2c1		Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU
	Poslovna konkurentnost	3a1,3a2,3d1,3d2		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije
TIJELO ZA REVIZIJU Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije	Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije	4b1,4b2		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
		4c1,4c2		Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine	
		4c3,4c4,4d1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	
NEOVISNO REVIZIJSKO TIJELO Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije	Klimatske promjene i upravljanje rizicima	5a1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
		5b1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Hrvatske vode
		6c1,6c2		Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU
Zaštita okoliša i održivost resursa	Zaštita okoliša i održivost resursa	6e1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
		6e2		Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU
		6i1		Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
		6ii1,6ii2	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Hrvatske vode	
		6iii1,6iii2,6iii3	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	
		7a1,7b1,7i1,7ii1,7i3,7iii1	Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture		
		9a1,9a2,9a3,9a4,9b1	Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU	
		10a1,10a2,10a3	Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU	
		Ta1,Ta2,Ta3	Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU	

Slika 4.3: Upravljačka struktura OPKK.

Tablica 4.1: Horizontalna tijela OPKK.

Horizontalna tijela		
Koordinacijsko tijelo	Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije	Odgovorno je za uspostavu sustava upravljanja i kontrole korištenja sredstava programa kroz određivanje tijela, usklađenost nacionalnog zakonodavstva u svrhu učinkovitog i ispravnog korištenja ESI fondova, dostavu podataka Europskoj komisiji vezano za provedbu programa i rad tijela u sustavu upravljanja i kontrole, itd.
Tijelo za ovjeravanje	Ministarstvo financija	Odgovorno je za pripremu i podnošenje Europskoj komisiji zahtjeva za plaćanje uz jamstva pouzdanosti i ispravnosti podataka, sastavljanje godišnjih računa, razmjenu informacija s Europskom komisijom i donošenje odluka vezanih uz financijska pitanja. Ujedno je odgovorno i za upravljanje bankovnim računima i evidencijama te prijenos sredstava korisnicima, povrate pogrešno uplaćenih sredstava, ovjeravanje dostatnosti u korištenju sredstava, koordinaciju aktivnosti upravljanja nepravilnostima i postupanje u pitanjima državnih potpora.
Tijelo za reviziju	Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije	Odgovorno je za vanjsku reviziju učinkovitosti i ispravnosti rada Sustava putem provedbe revizija pravilnog funkcioniranja sustava, provedbe revizija operacija i pripreme godišnjeg i završnog kontrolnog izvješća.
Neovisno revizijsko tijelo	Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije	Odgovorno je za provedbu procjene usklađenosti Sustava i pripremu mišljenja o ispunjavanju kriterija koji se odnosi na okruženje unutarnje kontrole, upravljanje rizicima, upravljanje i kontrolne aktivnosti te praćenje.





### 4.3 Poslovni planovi i finansijski tokovi korisnika

Hrvatske vode imaju status i izvanproračunskog korisnika državnog proračuna i upisane su u Registar proračunskih i izvanproračunskih korisnika pod RKP brojem 38085.

Hrvatske vode dužne su izraditi i podnositi svoje Temeljne godišnje finansijske izvještaje, (Bilanca, Izvještaj o prihodima i rashodima, primicima i izdacima i Bilješke, sukladno čl. 23. Pravilnika o finansijskom izvještavanju u proračunskom računovodstvu (Narodne novine br. 3/15, 93/15, 135/15)). u nastavku se daju najvažniji podaci i pokazatelji poslovanja Hrvatskih voda.

#### Račun dobiti i gubitka

U 2019. ukupni prihodi su ostvareni u iznosu od 3.007.505.728 kn, 11% više u odnosu na isto razdoblje prošle godine, sa indeksom 99 u odnosu na planirano. Ukupni rashodi su realizirani u visini od 2.733.679.606 kn, 16% više u odnosu na isto razdoblje prošle godine, a u odnosu na plan indeksom od 99.

Priložena tablica prikazuje rekapitulaciju Finansijskih izvješća Hrvatskih voda za 2018. i 2019. Kroz račun financiranja evidentirano je 2,355 kn primitaka od prodaje dionica Vodogradnje d.d. Varaždin (115.900,00 kn), Hidroinga d.d. Varaždin (1.560.060,00 kn) i Vodoprivredno-projektneog biroa d.d. Zagreb (680.000,00 kn) sukladno Odluci Upravnog vijeća Hrvatskih voda, te 72,995 mil. kn primitaka po osnovi korištenih kredita, a 429,709 mil. kn izdataka za otplate glavnica primljenih kredita i zajmova sa sljedećom strukturom:

- 228,558 mil. kn izdataka za otplate glavnica po dugoročnim kreditima od državnog proračuna
- 24,388 mil. kn izdataka za otplate glavnica po finansijskom leasingu od kreditnih institucija u javnom sektoru
- 176,762 mil. kn izdataka za otplate glavnica primljenih kredita od tuzemnih institucija izvan javnog sektora (Erste & Steiermarkische banka).

Tablica 4.2: Izvještaj o prihodima i rashodima, primicima i izdacima Hrvatskih voda u 2018. i 2019. godini (u kunama).

Naziv stavke	2018	2019	Indeks (5/4)
<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRIHODI I RASHODI POSLOVANJA</b>			
<b>PRIHODI POSLOVANJA (AOP 002+039+045+074+105+123+130+136)</b>	<b>2.710.426.548</b>	<b>3.007.059.400</b>	<b>110,9</b>
Prihodi od poreza (AOP 003+012+018+024+032+035)	0	0	-
Doprinosi (AOP 040+043+044)	0	0	-
Pomoći iz inozemstva i od subjekata unutar općeg proračuna (AOP 046+049+054+057+060+063+066+069)	386.241.368	757.700.270	196,2
Prihodi od imovine (AOP 075+083+090+098)	7.017.189	8.826.779	125,8
Prihodi od upravnih i administrativnih pristojbi, pristojbi po posebnim propisima i naknada (AOP 106+111+119)	2.288.333.827	2.197.163.852	96,0
Prihodi od prodaje proizvoda i robe te pruženih usluga i prihodi od donacija (AOP 124+127)	28.834.164	43.368.499	150,4
Prihodi iz nadležnog proračuna i od HZZO-a na temelju ugovornih obveza (AOP 131+135)	0	0	-
Kazne, upravne mjere i ostali prihodi (AOP 137+147)	0	0	-
<b>RASHODI POSLOVANJA (AOP 149+160+193+212+221+246+257)</b>	<b>2.139.824.575</b>	<b>2.341.910.061</b>	<b>109,4</b>
Rashodi za zaposlene (AOP 150+155+156)	157.666.514	170.835.322	108,4
Materijalni rashodi (AOP 161+166+174+184+185)	1.071.344.571	985.582.602	92,0
Financijski rashodi (AOP 194+199+207)	34.666.019	26.178.668	75,5
Subvencije (AOP 213+216+220)	1.552.800	1.833.600	118,1
Pomoći dane u inozemstvo i unutar općeg proračuna (AOP 222+225+228+231+234+238+241)	26.520.175	34.281.958	129,3
Naknade građanima i kućanstvima na temelju osiguranja i druge naknade (AOP 247+253)	0	0	-
Ostali rashodi (AOP 258+262+266+272)	848.074.496	1.123.197.911	132,4
Stanje zaliha proizvodnje i gotovih proizvoda na početku razdoblja			-
Stanje zaliha proizvodnje i gotovih proizvoda na kraju razdoblja			-
Povećanje zaliha proizvodnje i gotovih proizvoda (AOP 278-277)	0	0	-
Smanjenje zaliha proizvodnje i gotovih proizvoda (AOP 277-278)	0	0	-
Ukupni rashodi poslovanja (AOP 148-279+280)	2.139.824.575	2.341.910.061	109,4
VIŠAK PRIHODA POSLOVANJA (AOP 001-281)	570.601.973	665.149.339	116,6
MANJAK PRIHODA POSLOVANJA (AOP 281-001)	0	0	-
Obračunati prihodi poslovanja - nenaplaćeni	357.853.709	173.720.543	48,5
<b>PRIHODI I RASHODI OD NEFINANCIJSKE IMOVINE</b>			
<b>Prihodi od prodaje nefinancijske imovine (AOP 290+302+335+339)</b>	<b>56.233</b>	<b>446.328</b>	<b>793,7</b>
Prihodi od prodaje neproizvedene dugotrajne imovine (AOP 291+295)	0	0	-

Prihodi od prodaje proizvedene dugotrajne imovine (AOP 303+308+317+322+327+330)	56.233	446.328	793,7
Prihodi od prodaje plemenitih metala i ostalih pohranjenih vrijednosti (AOP 336)	0	0	-
Prihodi od prodaje proizvedene kratkotrajne imovine (AOP 340)	0	0	-
<b>Rashodi za nabavu nefinancijske imovine (AOP 342+354+387+391+393)</b>	<b>206.914.125</b>	<b>391.769.545</b>	<b>189,3</b>
Rashodi za nabavu neproizvedene dugotrajne imovine (AOP 343+347)	16.237.840	55.938.239	344,5
Rashodi za nabavu proizvedene dugotrajne imovine (AOP 355+360+369+374+379+382)	49.270.925	147.155.966	298,7
Rashodi za nabavu plemenitih metala i ostalih pohranjenih vrijednosti (AOP 388)	0	0	-
Rashodi za nabavu proizvedene kratkotrajne imovine (AOP 392)	0	0	-
Rashodi za dodatna ulaganja na nefinancijskoj imovini (AOP 394 do 397)	141.405.360	188.675.340	133,4
VIŠAK PRIHODA OD NEFINANCIJSKE IMOVINE (AOP 289-341)	0	0	-
MANJAK PRIHODA OD NEFINANCIJSKE IMOVINE (AOP 341-289)	206.857.892	391.323.217	189,2
Obračunati prihodi od prodaje nefinancijske imovine - nenaplaćeni			-
UKUPNI PRIHODI (AOP 001+289)	2.710.482.781	3.007.505.728	111,0
UKUPNI RASHODI (AOP 281+341)	2.346.738.700	2.733.679.606	116,5
UKUPAN VIŠAK PRIHODA (AOP 403-404)	363.744.081	273.826.122	75,3
UKUPAN MANJAK PRIHODA (AOP 404-403)	0	0	-
Višak prihoda - preneseni (AOP 284+400-285-401)	96.373.982	82.502.690	85,6
Manjak prihoda - preneseni (AOP 285+401-284-400)	0	0	-
Obračunati prihodi - nenaplaćeni (AOP 286+402)	357.853.709	173.720.543	48,5
<b>PRIMICI I IZDACI</b>			
<b>Primici od financijske imovine i zaduživanja (AOP 411+449+462+474+505)</b>	<b>41.473.936</b>	<b>75.351.060</b>	<b>181,7</b>
Primljeni povrati glavnice danih zajmova i depozita (AOP 412+417+420+424+425+432+437+445)	0	0	-
Primici od izdanih vrijednosnih papira (AOP 450+453+456+459)	0	0	-
Primici od prodaje dionica i udjela u glavnici (AOP 463+467+468+471)	0	2.355.960	-
Primici od zaduživanja (AOP 475+480+484+485+492+497)	41.473.936	72.995.100	176,0
Primici od prodaje vrijednosnih papira iz portfelja (AOP 506+509+512+515)	0	0	-
<b>Izdaci za financijsku imovinu i otplate zajmova (AOP 519+557+570+583+615)</b>	<b>419.089.309</b>	<b>429.709.129</b>	<b>102,5</b>
Izdaci za dane zajmove i depozite (AOP 520+525+528+532+533+540+545+553)	0	0	-
Izdaci za ulaganja u vrijednosne papire (AOP 558+561+564+567)	0	0	-
Izdaci za dionice i udjele u glavnici (AOP 571+575+577+580)	0	0	-
Izdaci za otplatu glavnice primljenih kredita i zajmova (AOP 584+589+593+595+602+607)	419.089.309	429.709.129	102,5
Izdaci za otplatu glavnice za izdane vrijednosne papire (AOP 616+619+622)	0	0	-
VIŠAK PRIMITAKA OD FINANCIJSKE IMOVINE I OBVEZA (AOP 410-518)	0	0	-
MANJAK PRIMITAKA OD FINANCIJSKE IMOVINE I OBVEZA (AOP 518-410)	377.615.373	354.358.069	93,8



UKUPNI PRIHODI I PRIMICI (AOP 403+410)	<b>2.751.956.717</b>	<b>3.082.856.788</b>	112,0
UKUPNI RASHODI I IZDACI (AOP 404+518)	<b>2.765.828.009</b>	<b>3.163.388.735</b>	114,4
VIŠAK PRIHODA I PRIMITAKA (AOP 629-630)	<b>0</b>	<b>0</b>	-
MANJAK PRIHODA I PRIMITAKA (AOP 630-629)	<b>13.871.292</b>	<b>80.531.947</b>	580,6
Višak prihoda i primitaka - preneseni (AOP 407-408+627-628)	<b>96.373.982</b>	<b>82.502.690</b>	85,6
Manjak prihoda i primitaka - preneseni (AOP 408-407+628-627)	<b>0</b>	<b>0</b>	-
Višak prihoda i primitaka raspoloživ u sljedećem razdoblju (AOP 631+633-632-634)	<b>82.502.690</b>	<b>1.970.743</b>	2,4
Manjak prihoda i primitaka za pokriće u sljedećem razdoblju (AOP 632+634-631-633)	<b>0</b>	<b>0</b>	-
Unaprijed plaćeni rashodi budućih razdoblja i nedospjela naplata prihoda (aktivna vremenska razgraničenja)			-



Otplate kreditnih obveza – glavnice izvršene su u 2019. u iznosu od 429,709. mil. kn te je u 2019. izvršeno i plaćanje Ministarstvu financija za otplatu glavnice Zajma IBRD za Projekt Unutarnje vode u iznosu 37,979 mi.kn, Projekt Jadran II faza 82,591 mil. kn i za EIB i CEB 145,966 mil. kn.. Hrvatskoj banci za obnovu i razvoj je izvršeno plaćanje za otplatu glavnice primljenih kredita u iznosu od 24,388 mil. kn, dok je Erste & Steiermarkische banci izvršeno plaćanje u iznosu od 176,762 mil. kuna.

Zaduživanje je u 2019. evidentirano u iznosu od 75,351 mil. kn, a što se u najvećem dijelu odnosi za financiranje obrane od poplava po Zajmu CEB-a te je povučeno 72,995 mil. kn.

U nastavku će se detaljnije analizirati prihodi i rashodi Hrvatskih voda.

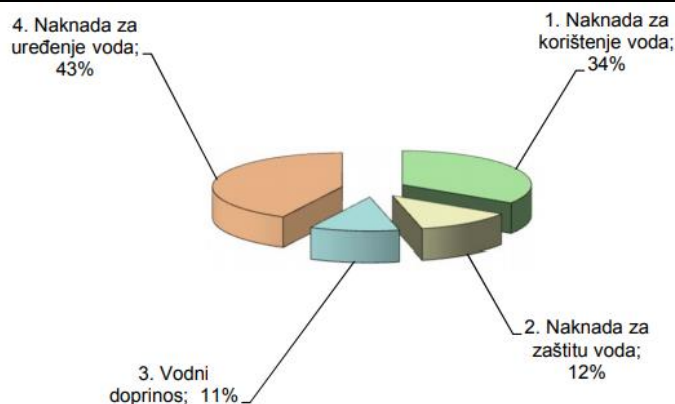
## Prihodi

U 2019. prihodi poslovanja ostvareni su u iznosu od 3.007.059.400 kn. U strukturi ukupnih prihoda, prihodi po posebnim propisima - izvorni prihodi - vodne naknade čine udio od 74%, prihodi od kapitalnih i tekućih pomoći iz Državnog proračuna, te tekućih i kapitalnih pomoći temeljem prijenosa EU sredstava - Državni proračun 25%, a svi ostali 2%

Prihodi od upravnih i administrativnih pristojbi, pristojbi po posebnim propisima i naknada prihodi su vodnog gospodarstva ostvareni putem sljedećih naknada:

- Naknada za korištenje voda - Plaća se za zahvaćanje i drugo korištenje voda te za korištenje vodnih snaga. Obveznici plaćanja su pravne i fizičke osobe koje zahvaćaju vodu iz tijela površinskih i/ili podzemnih voda radi njihovog korištenja za različite namjene i koje koriste vodnu snagu za proizvodnju električne energije ili za pogon uređaja, te korisnici vodne usluge javne vodoopskrbe. Osnovica za obračun je količina zahvaćene vode u m<sup>3</sup>, ili količina proizvedene električne energije (kWh).
- Naknada za zaštitu voda- Plaća se zbog onečišćenja voda. Obveznici su osobe koje ispuštaju otpadne vode i osobe koje proizvode ili uvoze mineralna gnojiva i sredstva za zaštitu bilja. Osnovica za obračun je količina (prostorni metar) ispuštene otpadne vode.
- Vodni doprinos - Plaća se na gradnju građevina i zgrada koje se ozakonjuju prema propisima ozakonjenju. Obveznici plaćanja su investitori u smislu propisa o gradnji i propisa o ozakonjenju. Osnovica za obračun je prostorni metar (m<sup>3</sup>) ili četvorni metar (m<sup>2</sup>) ili dužni metar (m').
- Naknada za uređenje voda- Plaća se na sve nekretnine, osim na poljoprivredno zemljište. Obveznici plaćanja su vlasnici ili drugi zakoniti posjednici nekretnine. Osnovica za obračun je četvorni metar (m<sup>2</sup>) predmetne nekretnine.

Ukupno ostvareni izvorni prihodi od vodnih naknada iznosili su 2.149,029 mil.kn, s indeksom 101 od ukupno planiranih, 3,5% manje u odnosu na 2018. Naknada za uređenje voda u iznosu je od 913,262 mil. kn s indeksom ostvarenja 103, naknada za korištenje voda je 732,683 mil. kn s indeksom ostvarenja 100, vodni doprinos u iznosu je 239,748 mil. kn s indeksom ostvarenja 98, a naknada za zaštitu voda u iznosu je 263,335 mil. kn s indeksom ostvarenja 100. Vrijednosno najznačajnija je naknada za uređenje voda i čini 43% od ukupno ostvarenih vodnih naknada. Također je ova naknada i u 2018. činila najveći dio u ukupnim naknadama. Struktura prihoda po vodnim naknadama prikazana je na sljedećem grafičkom prikazu.



Slika 4.4: Struktura prihoda po vodnim naknadama, 2019.

Ukupno ostvareni prihodi od Pomoći iz inozemstva i od subjekata unutar općeg Proračuna iznose 757,700 mil. kuna, s indeksom 98,96% više u odnosu na ostvarenje u 2018., a uključuju:

- Pomoći od međunarodnih organizacija te institucija i tijela EU (9.200 mil. kn). Ovi prihodi se odnose na projekte vezane uz IPA Prekogranične programe suradnje Hrvatska- Mađarska, Hrvatska-Slovenija, te Hrvatska- Srbija.
- Kapitalne pomoći proračunu iz državnog proračuna (128,588 mil. kn), a koje se odnose na državni proračun (117,788 mil. kn) za projekte iz EU fondova (učešće Državni proračun za projekte poboljšanja vodnokomunalne infrastrukture i za projekte obrane od poplava), navodnjavanje, projekt Švicarska Darovnica, ostale kapitalne transfere MZOIE (sufinanciranje u otplati EBRD Sisak) i na učešće JLS-ova, prvenstveno za sufinanciranje EU projekata u iznosu od 10.706.493 kn i za projekte navodnjavanja u iznosu 93.500 kn.
- Kapitalne i tekuće pomoći temeljem prijenosa EU sredstava- 619,911 mil. kuna.

Ukupno ostvareni prihodi od imovine iznose 8,826 mil. kuna, a odnose se na prihode od financijske imovine (7,054 mil. kn) i nefinancijske imovine (1,772 mil. kn).

Ukupno ostvareni ostali nespomenuti prihodi iznose 48,134 mil. kn, a uključuju prihode od naknada šteta i refundacija (44,198 mil. kn) i ostali nespomenuti prihodi od naplate police osiguranja temeljem procjene štete, naplaćeni penali po ugovornim odnosima i dr. (3,935 mil. kn).

Ukupno ostvarene donacije od pravnih i fizičkih osoba izvan općeg proračuna iznose 43,368 mil. kuna s indeksom 99 u odnosu na plan, a odnose se na tekuće donacije (6,474 mil. kn) temeljem sporazuma o suradnji HEP Proizvodnja d.o.o. u okviru programa zaštite od štetnog djelovanja voda i kapitalne donacije (36,894 mil. kn) s indeksom 101 u odnosu na plan, u odnosu na izvršenje 2018., odnosno 62% više, a odnose se na učešća javnih isporučitelja vodnih usluga za projekte sufinancirane bespovratnim sredstvima EU.

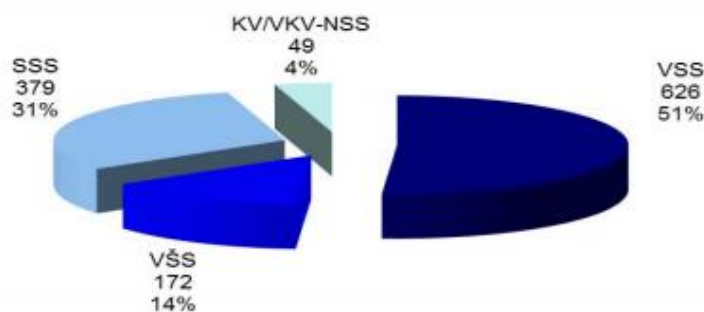
Prihodi od prodaje nefinancijske imovine ostvareni su iznosom od 446.328 kn, 27% više u odnosu na plan a sastoje se od prihoda od prodaje građevinskih objekata – stambeni objekti ostvarenih iznosom od 308.728 kn i prihoda od prodaje rashodovanih automobila u iznosu od 137.600 kn.

## Rashodi

U 2019. rashodi poslovanja ostvareni su u iznosu od 2.733.679.606 kn.

U okviru ukupnih rashoda, rashodi za administraciju i upravljanje ostvareni su sa 231,941 mil. kn s indeksom 96 u odnosu na plan, od čega se na rashode za zaposlene odnosi iznos od 170,835 mil. kn s indeksom ostvarenja 99 u odnosu na plan. U 2019. ovi rashodi veći su za 8% u odnosu na 2018. Razlog povećanju je pripajanje Hrvatskim vodama tvrtke kćeri – Hidrotehničkih objekata d.o.o. 18.10.2019., sukladno Zaključku Vlade RH, kojim pripajanjem je povećan broj zaposlenih za 254 radnika.

Prosječno isplaćena bruto plaća iznosi 12.009 kuna, odnosno neto 8.366 kuna. Prosječan broj zaposlenih je 1.031, dok je prosječan broj zaposlenih na bazi sata rada 990. Ukupan broj zaposlenih na dan 31.12.2019. je 1.226, sa sljedećom kvalifikacijskom strukturom:



Slika 4.5: Kvalifikacijska struktura zaposlenika, 2019.

Materijalni rashodi su ostvareni u iznosu 60,302 mil. kn. Rashodi za informatizaciju, opremanje i poslovne zgrade ostvareni su sa 14,032 mil, kn.

U okviru redovne djelatnosti (program 103 – tekuće tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnih građevina) realizirano je ukupno 929,614 mil. kn, odnosno 99% u odnosu na plan. Najveći iznosi realizirani su u programu zaštite od štetnog djelovanja voda u ukupnom iznosu od 717,192 mil. kn kroz rashode za redovno održavanje i obnavljanje vodotoka, vodnih građevina i vodnoga dobra (649,193 mil. kn), te održavanje i obnavljanje detaljnih melioracijskih građevina za odvodnju i navodnjavanje (67,998 mil. kn). Rashodi za tehničke poslove od općeg interesa za upravljanje vodama ostvareni su sa 56,427 mil. kn, izdaci za obračun i naplatu naknada sa 140,978 mil. kn (u okviru ovih izdataka najveći dio, čak 86% se odnosi na zakonsku obavezu plaćanja naknade od 5% za usluge obračuna i naplate naknade za zaštitu i korištenje voda pravnim osobama koje obavljaju vodoopskrbnu djelatnost i 10% pravnim osobama, odnosno jedinicama lokalne samouprave koje obavljaju poslove utvrđivanja i naplate komunalne naknade i uz to naplaćuju i naknadu za uređenje voda), rashodi za vodnogospodarski laboratorij ostvareni su sa 6,859 mil. kn.

Izdaci za sređivanje vlasništva na vodnom dobru ostvareni su sa 4,252 mil. kn, dok su rashodi za hitne intervencije u području vodnog gospodarstva ostvareni sa 885,867 tisuća kn, a ostali izvanredni izdaci ostvareni su sa 3,017 mil. kn.

U okviru kapitalnih rashoda i transfera, odnosno programa investicijskih aktivnosti - Program 104 (1.532.667.262 kn) realizirano je kako slijedi:

- ulaganja u objekte zaštite od štetnog djelovanja voda – razvoj sustava zaštite od poplava i drugih oblika štetnog djelovanja voda uključivo izradu projektne dokumentacije za kapitalne investicije, provođenje postupka ishođenja dozvola i rekonstrukciju postojećih te izgradnju novih vodnih građevina i građevina osnovne melioracijske odvodnje (brana, nasipa, ustava, obaloutvrda, retencija, akumulacija i dr.) 193.983.608 kn,
- ulaganja u obnovu i razvitak vodoopskrbe – osiguranje dovoljnih količina vode zadovoljavajuće kakvoće, sukladno postojećoj regulativi, za postojeće i razvojne potrebe svih korisnika (stanovništva i gospodarstva) kroz izgradnju glavnih i magistralnih cjevovoda, zdenaca, crpnih stanica, vodospremnika, vodoopskrbnih sustava, vodocrpilišta, sanacija gubitaka na vodoopskrbnim sustavima, priprema projekata i drugo na različitim vodoopskrbnim zonama 185.681.746 kn,
- ulaganja u objekte zaštite voda i mora od zagađivanja – izrada projektne i ostale dokumentacije, te obnova i izgradnja glavnih kolektora, sekundarne mreže, crpnih stanica, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, te ostalih vodnokomunalnih građevina u okviru sustava javne odvodnje 148.610.757 kn,
- ulaganja u Projekt Jadran – 5.449.986 kn,
- ulaganja u materijalnu i nematerijalnu imovinu- zemljište – 55.938.239 kn,
- ulaganja u projekte navodnjavanja – sufinanciranje projektne dokumentacije sa županijama investitorima u projektima navodnjavanja 11.835.214 kn,



- ulaganja u projekte iz EU fondova – izgradnja i rekonstrukcija sustava javne vodoopskrbe i odvodnje, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uređaja za pročišćavanje pitke vode, nabava opreme za održavanje komunalnih sustava, usluge nadzora, promidžbe i vidljivosti, vođenja projekata; kao i aktivnosti potrebne za pripremu novih projekata: izrada studija izvodljivosti, elaborata za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, odnosno studija utjecaja na okoliš, istražnih i geodetskih radova s pripadajućim elaboratima ili podlogama, idejnih i glavnih projekata vodoopskrbne mreže s pripadajućim građevinama te aplikacija za prijavu projekata za EU sufinanciranje 892.846.064 kn,
- ulaganja u projekte Švicarska darovnica – poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture na području aglomeracije na području Delnica, Fužina i Brod Moravice 22.579.255 kn,
- ulaganje u projekte Sanacije klizišta – sufinanciranje troškova sanacije klizišta i odrona nastalih djelovanjem erozija i bujica kojima je ugrožena javna infrastruktura (županijske i nerazvrstane ceste) u iznosu 15.742.393 kn.

Strukturu imovine Hrvatskih voda karakterizira vrlo visoki udio proizvedene dugotrajne imovine od 82%, što je karakteristično za ovakav tip pravne osobe. U odnosu na prethodno razdoblje imovina Hrvatskih voda se povećala za 1,9% i ukupno iznosi 8.246,849 mil. kuna.

Ukupna potraživanja za prihode poslovanja Hrvatskih voda na dan 31.12.2019. iznose 269,457 mil. kn, manja su u odnosu na 2018., kada su iznosila 358,099 mil. kn, od čega dospjela potraživanja po toj osnovi iznose 171,358 mil. kn. Sastoje se od potraživanja za otplatu IBRD Zajma – Jadran II od javnih isporučitelja vodnih usluga u iznosu od 95.640.248 kn, potraživanja za prihode od imovine 4.232.320 kn, potraživanja od vodnih naknada (koje sukladno Zakonu o financiranju vodnoga gospodarstva obračunavaju i naplaćuju Hrvatske vode izravno i putem pravnih osoba koje obavljaju vodoopskrbnu djelatnost i jedinica lokalne samouprave koje obavljaju poslove naplate komunalne naknade i uz to naplaćuju naknadu za uređenje voda) u iznosu 277.205.759 kn i ostalih nespomenutih potraživanja 508.006 kn, te ispravka vrijednosti potraživanja u iznosu od 108.129.191 kn sukladno Pravilniku o izmjenama i dopunama pravilnika o proračunskom računovodstvu i računskom planu. Smanjenje je odraz smanjenja broja rješenja za vodni doprinos za legalizaciju objekata u odnosu na prethodno razdoblje, koje je i odraz smanjenja dospjelih potraživanja.

Obaveze Hrvatskih voda u 2019. iznose ukupno 1.778,511 mil. kuna, U najvećem dijelu se odnose na obveze za kredite i zajmove u iznosu od 1.555,322 mil. kuna i u odnosu na isto razdoblje prošle godine manje su za 18%. Predstavljaju iznose neotplaćenih glavnica po iskorištenim kreditima, a iskazane su u kunama po srednjem tečaju HNB u odnosu na EUR. Ove obveze imaju najznatniji utjecaj na smanjenje ukupnih obveza Hrvatskih voda na dan 31.12.2019. Iste su smanjenje za ukupno 352.845.087 kn a predstavljaju rezultat ukupno otplaćenih kredita i zajmova koji su u otplati u ukupnom iznosu od 429.709.129 kn i povučene IV. tranše kredita CEB-poplave u ukupnom iznosu od 72.995.100 kn, te tečajnih razlika u iznosu od 3.868.942 kn. Hrvatske vode koriste kreditna sredstva u razdoblju od 1992. i nadalje, za obnovu, razvoj i izgradnju vodnih građevina. Primarni dužnik po otplatama kredita prema bankama su Hrvatske vode, a za dio kredita krajnji korisnici izgrađenih vodnih građevina: javni isporučitelji vodnih usluga. Zaduživanje je provođeno isključivo za financiranje investicija, uz suglasnost Vlade RH. Ostale obaveze se odnose na obaveze za rashode poslovanja 168,372 mil. kuna, obaveze za nabavu nefinancijske imovine 39,699 mil. kuna.

Vlastiti izvori uključuju izvore financiranja u iznosu od 8.164,102 mil. kn koji su formirani prilikom osnivanja Hrvatskih voda, sukladno Zakonu o vodama, te su u tekućem obračunskom razdoblju uvećani za novonabavljenu nefinancijsku materijalnu, nematerijalnu i financijsku imovinu, a umanjeni za ispravak vrijednosti nefinancijske materijalne, nematerijalne i financijske imovine te obračunate prihode poslovanja odnosno buduće prihode od vodnih naknada, te prihodi od nefinancijske imovine u iznosu 173,720 mil. kuna.



Bilanca

Ukupna imovina, odnosno ukupne obveze i vlastiti izvori u 2018. i 2019. su iznosili 9,931 odnosno 10,118 milijardi kuna.

Tablica 4.3: Bilanca Hrvatskih voda na dan 31.12. 2018 i 31.12. 2019. (u kunama).

Račun iz rač. plana	Opis stavke	AOP	31.12. 2018	31.12. 2019	Indeks (5/4)
	IMOVINA (AOP 002+063)	001	9.930.771.006	10.118.305.263	101,9
0	Nefinancijska imovina (AOP 003+007+046+047+051+058)	002	9.243.820.716	9.598.189.842	103,8
1	Neproizvedena dugotrajna imovina (AOP 004+005-006)	003	362.882.284	414.852.808	114,3
2	Proizvedena dugotrajna imovina (AOP 008+014+024+030+036+040)	007	7.729.754.680	8.246.849.744	106,7
021 i 02921	Građevinski objekti (AOP 009 do 012 - 013)	008	7.684.699.902	8.191.989.776	106,6
022 i 02922	Postrojenja i oprema (AOP 015 do 022 - 023)	014	29.393.046	37.898.013	128,9
023 i 02923	Prijevozna sredstva (AOP 025 do 028 - 029)	024	1.106.087	2.831.253	256,0
024 i 02924	Knjige, umjetnička djela i ostale izložbene vrijednosti (AOP 031 do 034 - 035)	030	0	0	-
025 i 02925	Višegodišnji nasadi i osnovno stado (AOP 037+038-039)	036	0	0	-
026 i 02926	Nematerijalna proizvedena imovina (AOP 041 do 044 - 045)	040	14.555.645	14.130.702	97,1
3	Plemeniti metali i ostale pohranjene vrijednosti	046			-
4	Sitni inventar (AOP 048+049-050)	047	0	0	-
5	Dugotrajna nefinancijska imovina u pripremi (AOP 052 do 057)	051	1.151.146.449	936.460.357	81,4
6	Proizvedena kratkotrajna imovina (AOP 059 do 062)	058	37.303	26.933	72,2
1	Financijska imovina (AOP 064+073+081+112+128+140+157+158)	063	686.950.290	520.115.421	75,7
11	Novac u banci i blagajni (AOP 065+070 do 072)	064	253.748.191	145.299.662	57,3
112	Izdvojena novčana sredstva	070	87.626.890	53.396.465	60,9
113	Novac u blagajni	071	15.736	14.652	93,1
114	Vrijednosnice u blagajni	072			-
12	Depoziti, jamčevni polozi i potraživanja od zaposlenih te za više plaćene poreze i ostalo (AOP 074 + 077 do 080)	073	32.917.991	66.648.169	202,5
13	Potraživanja za dane zajmove (AOP 082+100-111)	081	914.351	404.809	44,3
14	Vrijednosni papiri (AOP 113+120-127)	112	0	0	-
15	Dionice i udjeli u glavnici (AOP 129+136-139)	128	41.270.290	38.305.639	92,8
16	Potraživanja za prihode poslovanja (AOP 141+142+143+151+152+153+154+155-156)	140	358.099.467	269.457.142	75,2



161	Potraživanja za poreze	141			-
162	Potraživanja za doprinose	142			-
163	Potraživanja za pomoći iz inozemstva i od subjekata unutar općeg proračuna (AOP 144 do 150)	143	0	95.640.248	-
164	Potraživanja za prihode od imovine	151	245.758	4.232.320	1.722,1
165	Potraživanja za upravne i administrativne pristojbe, pristojbe po posebnim propisima i naknade	152	358.415.412	277.713.765	77,5
166	Potraživanja za prihode od prodaje proizvoda i robe te pruženih usluga	153			-
167	Potraživanja za prihode iz proračuna	154			-
168	Potraživanja za kazne i upravne mjere te ostale prihode	155			-
169	Ispravak vrijednosti potraživanja	156	561.703	108.129.191	>>100
17	Potraživanja od prodaje nefinancijske imovine	157			-
19	Rashodi budućih razdoblja i nedospjela naplata prihoda (AOP 159 do 161)	158	0	0	-
	<b>OBVEZE I VLASTITI IZVORI (AOP 163+223)</b>	<b>162</b>	<b>9.930.771.006</b>	<b>10.118.305.263</b>	<b>101,9</b>
2	Obveze (AOP 164+175+176+192+220)	163	2.155.242.699	1.778.511.327	82,5
23	Obveze za rashode poslovanja (AOP 165 do 167 + 171 do 174)	164	184.909.964	168.372.863	91,1
231	Obveze za zaposlene	165	12.895.705	16.981.740	131,7
232	Obveze za materijalne rashode	166	68.124.107	45.104.815	66,2
234	Obveze za financijske rashode (AOP 168 do 170)	167	61.980	2.001.968	3.230,0
235	Obveze za subvencije	171	1.148.000	152.800	13,3
237	Obveze za naknade građanima i kućanstvima	172			-
238	Obveze za kazne, naknade šteta i kapitalne pomoći	173	59.033.539	51.598.391	87,4
239	Ostale tekuće obveze	174	43.646.633	52.533.149	120,4
24	Obveze za nabavu nefinancijske imovine	175	43.180.032	39.699.791	91,9
25	Obveze za vrijednosne papire (AOP 177+184-191)	176	0	0	-
26	Obveze za kredite i zajmove (AOP 193+210)	192	1.908.167.822	1.555.322.735	81,5
29	Odgođeno plaćanje rashoda i prihodi budućih razdoblja (AOP 221+222)	220	18.984.881	15.115.938	79,6
291	Odgođeno plaćanje rashoda	221			-
292	Naplaćeni prihodi budućih razdoblja	222	18.984.881	15.115.938	79,6
9	Vlastiti izvori (224 + 232 - 236 + 240 do 242)	223	7.775.528.307	8.339.793.936	107,3



## 4.4 Analiza kapaciteti korisnika

### 4.4.1 Analiza potrebnih kapaciteta

S obzirom da se radi o opsežnom projektu kojeg će 78 mjeseci provoditi Korisnik/Prijavitelj, iznimno važno je unaprijed definirati i osigurati tehnički kapacitet za provedbu projekta te jasnu i učinkovitu upravljačku strukturu. Korisnik u fazi pripreme projektnog prijedloga priprema detaljnu razradu ljudskih resursa i njihovih stručnih profila, koji su potrebni za kvalitetnu provedbu Projekta MSV. Detaljna razrada uzela je u obzir sastav stručnog osoblja s potrebnim znanjima i ulogama u funkcionalnoj podjeli zadataka. Funkcije se dijele u dvije glavne faze provedbe projekta: 1) *upravljanje projektom* i 2) *operativna provedba projekta*.

Prijavitelj Projekta će osnovati zasebne jedinice i tijela za upravljanje i provedbu Projekta kako slijedi:

- Upravljački odbor ili Odbor za upravljanje projektom (UO),
- Stručni savjet Projekta (SSP),
- Jedinica za provedbu Projekta (JPP)

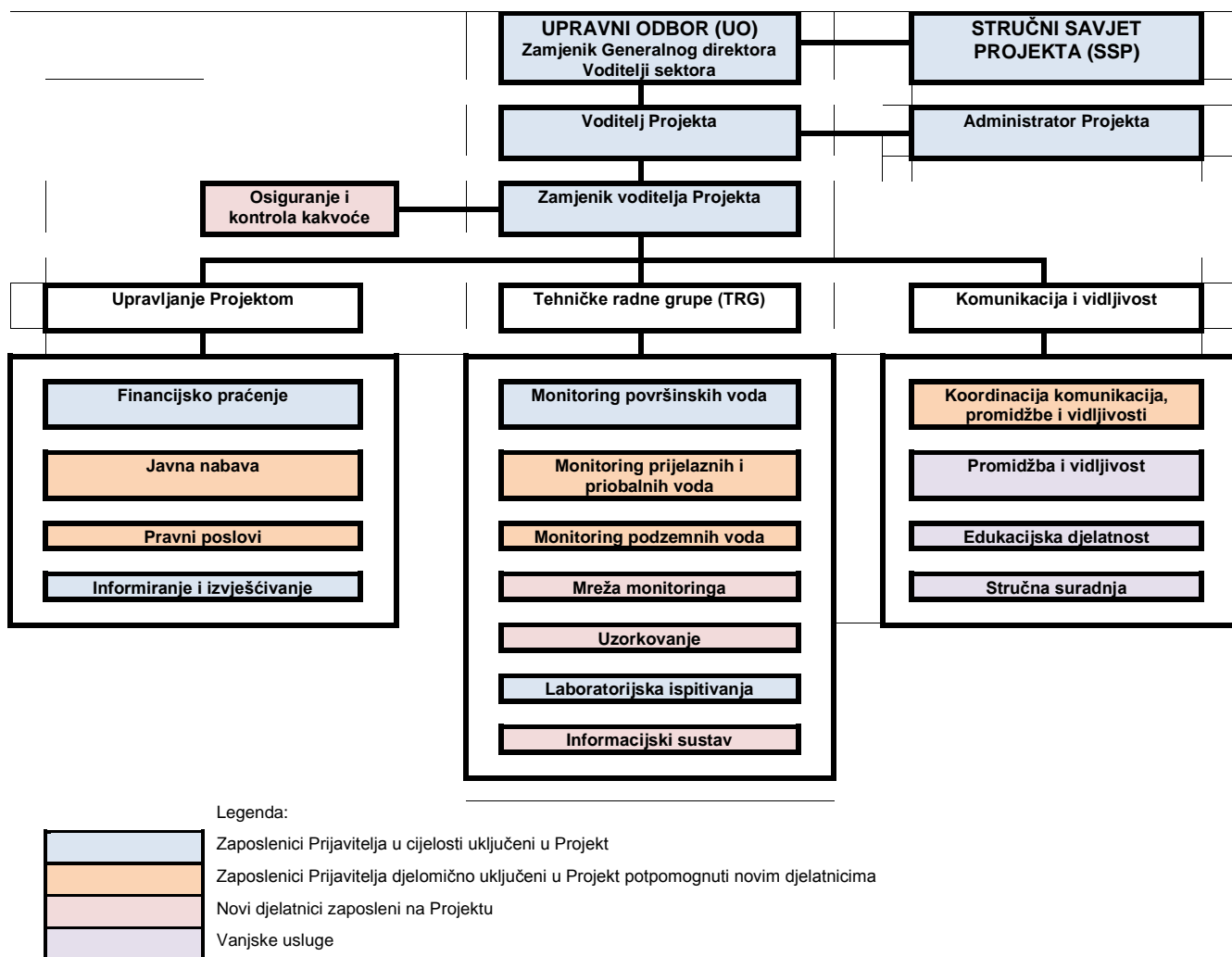
Za potrebe uspješnog upravljanja imenovat će se Upravljački odbor ili Odbor za upravljanje projektom (**UO**), koji će biti sačinjen od: Zamjenika Generalnog direktora Hrvatskih voda, Voditelja Sektora razvitka (**Sektor 1**) i Voditelja Projekta. Upravljački odbor Projekta odgovoran je, svaki u svojoj domeni za provedbu Projekta, Zamjenik – po funkciji, Voditelj Sektora razvitka za imenovanje i praćenje rada radnih skupina koje će provoditi aktivnosti, Voditelj Projekta – za praćenje i izvještavanje (administrativno, financijsko).

U slučaju stručnih pitanja aktivirat će se Stručni savjet Projekta (**SSP**), koji će po potrebi na zahtjev UO, UT ili Voditelja Projekta razmatrati specifična stručna pitanja te po potrebi pregledavati, komentirati i odobravati isporučene usluge. SSP će predvidivo sačinjavati Voditelj Sektora razvitka (R), Ravnatelj Zavoda za vodno gospodarstvo (Z), Voditelj GVL (VGVL), Voditelj Sektora informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT), dva člana Hrvatskih voda i jedan vanjski član, predstavnik akademske zajednice i/ili predstavnik civilnog društva i/ili nezavisni stručnjak/konzultant. SSP će se sastajati po potrebi.

Za potrebe upravljanja projektom uspostavlja se jedinica za provedbu Projekta (JPP) kojeg čine upravljačko tijelo i Tehnička radna grupa. Upravljačko tijelo (**UT**) čini: voditelj projekta, zamjenik voditelja projekta, koordinator za komunikaciju, stručni suradnik za IT, administrator, te financijski stručnjak i stručni suradnici za javnu nabavu i pravne poslove. Opis uloge u Projektu po članovima Upravljačkog tijela daje se u nastavku u Tablici 4.4.

Za potrebe pripreme i provedbe pojedinih elemenata Projekta osnovat će se Tehnička (stručnih) radna grupa (**TRG**), koju će činiti stručni suradnici po pojedinim aktivnostima, odnosno elementima Projekta: stručni suradnik za monitoring površinskih voda, stručni suradnik za monitoring prijelaznih i priobalnih voda, stručni suradnik za podzemne, geotermalne i mineralne vode, zatim stručni suradnici za mrežu monitoringa, za uzorkovanja, za laboratorijska ispitivanja, te za informacijski sustav. Opis uloge u Projektu po članovima Tehničke radne grupe daje se u nastavku u Tablici 4.5.

Jedinica za provedbu Projekta biti će pod direktnom nadležnošću Upravljačkog odbora, kao i Stručni savjet Projekta (Slika 4.6). Tehnička radna grupa biti će u nadležnosti Upravljačkog tijela Projekta. Za pripremu i provedbu svake od aktivnosti (unutar elementa Projekta) imenovat će se povjerenstvo za provedbu postupka javne nabave (ovisno o procijenjenoj vrijednosti povjerenstvo broji 3-5 osoba), u koje će se uključivati stručni suradnici iz Tehničke radne grupe po pripadajućim predmetima nabave, te članovi Upravljačkog tijela. Predstavnici Tehničke radne grupe biti će zaduženi za provedbu svih aktivnosti unutar elementa Projekta: nabavu, ugovaranje, praćenje ugovora, dostizanje rezultata aktivnosti.



Slika 4.6: Shema upravljačke strukture Projekta MSV

Tablica 4.4: Stručni profili Upravljačkog tijela (UT) potrebni za kvalitetnu provedbu Projekta MSV.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM	
FUNKCIJA	KRATKI OPIS ULOGE U PROJEKTU I POTREBNIH ZNANJA
Voditelj projekta	Osoba koja je na razini Prijavitelja odgovorna za ispravnu, kvalitetnu i pravovremenu provedbu cjelokupnog projekta je Voditelj projekta (VP). Voditelj projekta (uz pomoć Zamjenika voditelja projekta) koordinira rad TRG, odnosno koordinira provedbu svih projektnih aktivnosti, te nadzire izradu i odobrava zahtjeva za nadoknadu sredstava (u nastavku ZNS) i ostala izvješća, njihove izmjene i dopune i održava komunikaciju s Upravljačkim odborom i Stručnim savjetom Projekta. Također je kao koordinator projektnih aktivnosti odgovoran za njihovu ispravnu, kvalitetnu i pravovremenu provedbu. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
Zamjenik voditelja projekta i pomoćnik za nadzor kvalitete i edukacije	Zamjenik voditelja projekta podupire Voditelja projekta u svim njegovim aktivnostima, a u isto vrijeme koordinira i nadzire i provedbu svih ostalih aktivnosti u nadležnosti Prijavitelja u suradnji sa stručnim suradnicima članovima Tehničke radne grupe (TRG). Također je kao pomoćnik voditelja projekta zadužen za nadzor kvalitete, za pomoć u rješavanju neočekivanih situacija i problema u operativnoj provedbi projekta, te za koordinaciju aktivnosti vezanih uz provedbu edukacija za sve dionike Projekta. Po potrebi, Zamjenik voditelja projekta kroz koordinaciju aktivnosti edukacije i kroz nadzor kvalitete operativno se uključuje u rad TRG. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
Koordinator za komunikaciju, promidžbu i vidljivost	Koordinator za komunikaciju je na razini projektnog tima zadužen za ispravnu, kvalitetnu i pravovremenu provedbu svih projektnih aktivnosti vezanih uz promidžbu i vidljivost Projekta. Suraduje sa svim članovima Tehničke radne grupe, a odgovoran je Voditelju i Zamjeniku voditelja projekta. Koordinator za komunikaciju prema potrebi suraduje s vanjskim stručnjacima i odgovoran je da svaka projektna aktivnost, kada je to primjenjivo, uključuje mjere informiranja i komunikacije. Na razini Projekta zadužen je za provedbu svih aktivnosti vezanih uz promidžbu i vidljivost Projekta, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu kvalitete izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti u sklopu tih aktivnosti. Kontrola kvalitete podrazumijeva radnje i postupke provjere kvalitete izvršenih usluga vezanih uz provedbu promidžbe i postizanja vidljivosti Projekta. Završna kontrola kvalitete podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituje kvaliteta i učinak obavljenih usluga s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.



UPRAVLJANJE PROJEKTOM	
FUNKCIJA	KRATKI OPIS ULOGE U PROJEKTU I POTREBNIH ZNANJA
<b>Financijski stručnjak i stručnjak za računovodstvo</b>	Financijski stručnjak, koji je ujedno i stručni suradnik za računovodstvo, aktivno sudjeluje u upravljanju projektom. Također, podupire izradu financijskog dijela ZNS-a, podupire financijsko praćenje te vrši kontrolu kvalitete popratnih i izlaznih dokumenata financijskog upravljanja odnosno podupire osiguravanje revizorskog traga aktivnosti. Kao stručnjak za računovodstvo provodi i odgovara za sve računovodstvene procedure propisane međunarodnim računovodstvenim standardima, u suradnji s TRG-om. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručnjak za javnu nabavu</b>	Stručnjak za javnu nabavu (JN) surađuje s osobama koje su u TRG zadužene za JN po svakom od elemenata Projekta, podupire izradu dijela ZNS-a koji se odnosi na postupke JN, podupire te vrši kontrolu kvalitete popratnih i izlaznih dokumenata JN, odnosno podupire osiguravanje revizorskog traga tzv svaku od aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručnjak za pravne poslove</b>	Stručnjak za pravne poslove na raspolaganju je Voditelju i Zamjeniku voditelja projekta i stručnom suradniku za financije, a zadužen je za praćenje hrvatske i EU zakonske regulative, standarda i normi vezanih uz projekt, sastavljanje ugovora i prijedloga općih akata, te za savjetovanja vezana uz zakonsku regulativu i ovaj projekt. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za IT</b>	Stručni suradnik je na razini Prijavitelja zadužen za sudjelovanje na poslovima pomoći i podrške članovima UT i TRG u radu s informacijskim sustavima, na poslovima pripreme, obrada, analiza i čuvanja podataka i na poslovima pomoći i podrške u izradama podloga za izvješća i za donošenje operativnih odluka. Prema Voditelju projekta, Zamjeniku voditelja projekta i stručnim suradnicima po projektnim aktivnostima osigurava pravovremeni protok informacija vezanih za stanje projekta. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Administrator</b>	Za potrebe zadovoljavanja revizorskog traga u UT nalazi se administrativni asistent, koji ujedno obavlja i sve druge administrativne poslove i osigurava potrebnu logistiku. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.

Tablica 4.5: Stručni profili Tehničke radne grupe (TRG) potrebni za kvalitetnu provedbu Projekta MSV.

OPERATIVNA PROVEDBA PROJEKTA	
FUNKCIJA	KRATKI OPIS ULOGE U PROJEKTU I POTREBNIH ZNANJA
<b>Stručni suradnik za kontrolu kvalitete</b>	Stručni suradnik usko surađuje sa Zamjenikom voditelja Projekta. Na razini Projekta zadužen za praćenje i kontrolu provedbe, te praćenje i osiguranje kakvoće provedbe svih ključnih aktivnosti Projekta, a posebice za praćenje pripreme i provedbe JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz opremu i usluge iz područja Projekta, za kontrolu kvalitete izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o kakvoći izvršenja provedenih projektnih aktivnosti. Kontrola kvalitete podrazumijeva radnje i postupke provjere kvalitete svih izvršenih usluga, radova i opreme u sklopu Projekta. Završna kontrola kvalitete podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituje kvaliteta i učinak obavljenih usluga s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvješćivanje UT o provođenju kontrole projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za monitoring površinskih voda</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta zadužen za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje monitoringa površinskih voda, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta zadužen za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za podzemne, geotermalne i mineralne vode</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta zadužen za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje monitoringa podzemnih, mineralnih i geotermalnih voda, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za mrežu monitoringa</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta za provedbu svih aktivnosti vezanih uz uređenje postojeće i uspostavu nove mreže monitoringa, uključujući opremanje i održavanje mreže i opreme, zatim vezanih za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere kvalitete izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za uzorkovanje</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje uzorkovanja i posebno vezano uz nabavu vozila i opreme za uzorkovanje, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke



OPERATIVNA PROVEDBA PROJEKTA	
FUNKCIJA	KRATKI OPIS ULOGE U PROJEKTU I POTREBNIH ZNANJA
	provjere izvršenih radova, nabavljenih vozila i opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za laboratorijska ispitivanja</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje laboratorijskih ispitivanja i posebno vezano uz nabavu opreme i opremanje GVL, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.
<b>Stručni suradnik za informatički sustav</b>	Stručni suradnik koji je na razini Projekta za provedbu svih aktivnosti vezanih uz usklađivanje informatičkog sustava i sustava za prikupljanje podataka, za pripremu i provedbu JN, za ugovaranje i praćenje realizacije ugovora vezanih uz radove, opremu i usluge iz ovog područja Projekta, za kontrolu izvršenih ugovornih obveza, te za redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. Kontrola izvršenja podrazumijeva radnje i postupke provjere izvršenih radova, ugrađene opreme i drugih vezanih usluga. Završna kontrola podrazumijeva skup mjera i postupaka koji se provode nad obavljenim poslovima tako da se ispituju svi aspekti obavljenih poslova i isporučene i ugrađene opreme s izradom izvještaja. Funkcija obuhvaća i redovito izvještavanje UT o provođenju projektnih aktivnosti. VSS odgovarajuće struke i odgovarajućih znanja i iskustava.

#### 4.4.2 Tehnički kapaciteti

Početak 2019. u Hrvatskim vodama bilo je zaposleno 948 djelatnika, od čega 555 djelatnika s visokom stručnom spremom i 150 djelatnika s višom stručnom spremom, a prema kvalifikacijskoj strukturi zaposlenih prevladava tehnička struka (Tablica 4.6). Do kraja 2019. ova se struktura promijenila zbog pripajanja nekih sestrinskih tvrtki Hrvatskim vodama, u korist povećane zastupljenosti srednje stručne sprede (primjerice 115 vodočuvara).

Tablica 4.6: Kvalifikacijska struktura zaposlenih u Hrvatskim vodama (siječanj 2019.).

USTROJSTVENA JEDINICA									ŽENE	MUŠKARCI
	NSS	KV/VKV	SSS	VŠS	VSS	MR.SC.	DR.SC.	UKUPNO		
DIREKCIJA	3	1	57	36	192	10	14	313	192	121
DUNAV I DONJA DRAVA	1	0	21	19	57	1	0	99	43	56
SREDNJA I DONJA SAVA	1	1	42	31	86	1	0	162	93	69
SJEVERNI JADRAN	0	0	18	14	61	1	3	97	55	42
JUŽNI JADRAN	3	1	22	18	86	2	0	132	69	63
MURA I GORNJA DRAVA	0	0	16	12	33	3	0	64	31	33
GORNJA SAVA	0	0	20	20	40	1	0	81	50	31
<b>UKUPNO</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>196</b>	<b>150</b>	<b>555</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>948</b>	<b>533</b>	<b>415</b>

Napomena: Krajem 2019. došlo je do povećanja broja zaposlenih pripajanjem sestrinskih tvrtki Hrvatskih voda, od kojih je samo tvrtka Hidrotehnički objekti d.o.o. uvela u strukturu novih 115 djelatnika (vodočuvara sa SSS stručnom spremom).

U organizacijskoj strukturi Hrvatskih voda uočeni su sektori i organizacijske jedinice čiji djelatnici po svojim zaduženjima, znanjima i iskustvu mogu biti uključeni u UO, SSP, UT i TRG. Njihovo uključivanje može biti izravno (uključivanjem u tijela Projekta u punom radnom vremenu ili s djelomičnim radnim vremenom), ili neizravno, sudjelovanjem u Projektu u smislu primjerice kroz učešće u donošenju odluka (članovi Upravljačkog odbora), davanje savjetodavnih usluga i stručnih mišljenja (dio članova Stručnog vijeća Projekta) ili pružanjem drugih povremenih usluga.

Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo, Glavni vodnogospodarski laboratorij (GVL), te Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije svaki u svojoj nadležnosti mogu biti izravno ili neizravno uključeni u koordinaciju i usmjeravanje rada, razvoja i nadzora nad provedbom Projekta.

**Sektor razvitka** pruža stručnu podršku provedbi projekta dok će Voditelj Sektora razvitka sudjelovati u radu Upravljačkog odbora i u radu Stručnog savjeta koji će se imenovati za potrebe Projekta.

**Zavod za vodno gospodarstvo** osigurava stručnu potporu kako pri provedbi postupaka javne nabave tako i pri implementaciji rezultata Projekta, dok će Ravnatelj Zavoda biti uključen u Stručni savjet Projekta. Niže se navode poslovi iz nadležnosti Zavoda iz kojih se iščitava njihova moguća uloga u Projektu:



- koncipiranje i definiranje razvojnih planova
- odlučivanje i vođenje politike u vodnom gospodarstvu
- priprema studijske i tehničke dokumentacije
- osiguranje multidisciplinarnog i integralnog pristupa u upravljanju vodama, objedinjujući vještine i znanja djelatnika različitih struka: hidrotehničara, biologa, kemičara, tehnologa, hidrogeologa - geologa, fizičara, informatičara i ostalih
- obavljanje poslova koji su preuzeti kao međunarodne obveze temeljem:
  - ugovora između Republike Hrvatske i Europske unije
  - direktiva Europske unije
  - multilateralnih i bilateralnih ugovora iz područja voda i vodnog okoliša, a koje se odnose na:
    - utvrđivanje i praćenje stanja voda
    - utvrđivanje i praćenje stanja i razvoj vodnih sustava
- priprema i donošenje strateških i planskih dokumenata za upravljanje vodama
- sudjelovanje javnosti i dionika voda u donošenju strateških i planskih dokumenata za upravljanje vodama
- priprema i izrada izvješća koje podnose zemlje pristupnice/članice prema institucijama Europske unije odnosno koje podnose ugovorne strane multilateralnih i bilateralnih ugovora.

**Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo**, kao razvojne ustrojstvene jedinice sudjelovati će također u radu Tehničkih radnih grupa nadležnih za pripremu i provedbu aktivnosti.

**Glavni vodnogospodarski laboratorij (GVL)** će pružati stručnu podršku provedbi projekta kroz učešće u radu Tehničkih radnih grupa nadležnih za pojedine aktivnosti i njihovu implementaciju, dok će Voditelj GVL sudjelovati u radu Stručnog savjeta koji će se imenovati za potrebe Projekta.

**Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije** može pružati stručnu podršku provedbi projekta dok Voditelj Sektora razvitka može sudjelovati u radu Stručnog savjeta koji će se imenovati za potrebe Projekta, a djelatnici mogu sudjelovati također i u radu Tehničkih radnih grupa nadležnih za pripremu i provedbu aktivnosti.

Iz navedenog vidljivo je da je Korisnik/Prijavitelj stabilna institucija koja je s jedne strane nadležna za provedbu planiranih projektnih aktivnosti, a s druge strane raspolaže gotovo sa svim potrebnim ljudskim resursima i znanjima koji su potrebni za realizaciju Projekta.

#### 4.4.3 Pravni kapaciteti

U Hrvatskim vodama zaposleno je početkom 2019. 40 pravnika u svim ustrojstvenim jedinicama. Od toga, u Direkciji radi 13 pravnika, svi na puno radno vrijeme i očekuje se da će se u okviru ovih kapaciteta moći podržati aktivnosti vezano uz pravne poslove Hrvatskih voda u projektu unaprjeđenja monitoringa. U slučaju potrebe, angažirat će se vanjske pravne stručnjake s adekvatnim znanjima i referencama. Također s obzirom na reference i iskustva s provedenih međunarodno sufinanciranih projekata iz različitih izvora, uključujući i fondove EU, HV raspolažu s kapacitetima za upravljanje i izvješćivanje vezano uz provedbu predmetnog projekta.

#### 4.4.4 Financijski kapaciteti

Prijavitelj projekta Hrvatske vode uglavnom ne ostvaruje tržišne prihode već su proračunski korisnik koji u svom proračunu predviđa stavke kojima osiguravaju financiranje aktivnosti u projektu. Ipak, financijski položaj Prijavitelja, kao potvrda likvidnosti i mogućnosti financiranja, koji osigurava uspješnu provedbu projekta unaprjeđenja monitoringa od strane Prijavitelja, razmatrano je na temelju zasebnih financijskih pokazatelja u razdoblju 2018. -2019.

U postupku analize formirano je pet skupina pokazatelja:

- Pokazatelji uspješnosti
- Pokazatelji sigurnosti - likvidnosti
- Pokazatelji aktivnosti
- Pokazatelji zaduženosti
- Faktor zaduženosti.





Tablica 4.7: Financijski pokazatelji Hrvatskih voda (u kunama).

POKAZATELJI ANALIZE FINACIJSKIH IZVJEŠTAJA		
	2018	2019
Pokazatelji likvidnosti		
Kratkotrajna imovina	253.785.494	145.326.595
Kratkoročne obveze	184.909.964	168.372.863
Pokazatelj tekuće likvidnosti	1,37	0,86
Dugotrajna imovina	9.243.820.716	9.598.189.842
Kapital i dugoročne obveze	9.683.696.129	9.895.116.671
Pokazatelj financijske stabilnosti	0,95	0,97
POKAZATELJI ANALIZE FINACIJSKIH IZVJEŠTAJA		
	2018	2019
Pokazatelji zaduženosti		
Ukupne obveze	2.155.242.699	1.778.511.327
Ukupna imovina	9.930.771.006	10.118.305.263
Pokazatelj zaduženosti	0,22	0,18
Vlastiti izvori	7.775.528.307	8.339.793.936
Ukupna imovina	9.930.771.006	10.118.305.263
Pokazatelj vlastitog financiranja	0,78	0,82
Ukupne obveze	2.155.242.699	1.778.511.327
Vlastiti izvori	7.775.528.307	8.339.793.936
Pokazatelj financiranja	0,28	0,21
Vlastiti izvori	7.775.528.307	8.339.793.936
Dugotrajna imovina	9.243.820.716	9.598.189.842
Stupanj pokrića I	0,84	0,87
Vlastiti izvori + dugoročne obveze	9.683.696.129	9.895.116.671
Dugotrajna imovina	9.243.820.716	9.598.189.842
Stupanj pokrića II	1,05	1,03
POKAZATELJI ANALIZE FINACIJSKIH IZVJEŠTAJA		
	2018	2019
Pokazatelji aktivnosti		
Ukupni prihod	2.710.426.548	3.007.059.400
Ukupna imovina	9.930.771.006	10.118.305.263
Koeficijent obrtaja ukupne imovine	0,27	0,30
Ukupni prihod	2.710.426.548	3.007.059.400
Kratkotrajna imovina	253.785.494	145.326.595
Koeficijent obrtaja kratkotrajne imovine	10,68	20,69
Ukupni prihod	2.710.426.548	3.007.059.400
Potraživanja	358.099.467	269.457.142
Koeficijent obrtaja potraživanja	7,57	11,16
Broj dana u godini	366	366
Koeficijent obrtaja potraživanja	8	11
Trajanje naplate potraživanja u danima	48,36	32,80
POKAZATELJI ANALIZE FINACIJSKIH IZVJEŠTAJA		
	2018	2019
Pokazatelji ekonomičnosti		
Ukupni prihod	2.710.482.781	3.007.505.728
Ukupni rashod	2.139.824.575	2.341.910.061
Ekonomičnost ukupnog poslovanja (RDG)	1,27	1,28
Prihod od poslovanja	2.710.482.781	3.007.505.728
Rashodi od poslovanja	2.346.738.700	2.733.679.606
Ekonomičnost poslovanja prodaje (uklj. nabavu nefinancijske imovine)	1,15	1,10

**Pokazatelji uspješnosti poslovanja** odnose se na ekonomičnost i rentabilnost. Budući da Hrvatske vode nemaju za cilj stjecanje dobiti nego ostvarenje prihoda koji omogućuju pokriće rashoda, pokazatelj rentabilnosti ima manju važnost od pokazatelja ekonomičnosti i sigurnosti. Pokazateljima ekonomičnosti se utvrđuje stupanj ostvarenih prihoda društvo po jedinici rashoda po pojedinim razinama poslovanja. Oni moraju biti veći od 1 i što je koeficijent ekonomičnosti veći, to je situacija bolja. U promatranom razdoblju je omjer ukupnih prihoda i rashoda to jest ekonomičnost poslovanja zadovoljavajući, ukupni prihodi dostatni su za pokriće ukupnih rashoda kao i u slučaju nabave nefinancijske imovine.

**Pokazatelji sigurnosti poslovanja** odnose se na likvidnost i stupanj financijske stabilnosti. Indikator kratkoročne tekuće likvidnosti je izračunat kao odnos između prosječnih kratkoročnih sredstava i prosječnih





kratkoročnih obveza. On pokazuje mogućnost podmirenja kratkoročnih obveza. Uzimajući u obzir činjenicu da će se određeni dio kratkoročnih sredstava financirati iz dugoročnih izvora, ovaj indikator bi trebao biti veći od 2, a to znači da poduzeće ima dvostruko više gotovine, potraživanja i zaliha nego što su kratkoročne obveze koje dolaze na naplatu. Što je veći indikator, to je i likvidnost bolja. U promatranom razdoblju, indikator je ispod zadovoljavajuće razine, kroz godine se smanjuje, što predstavlja negativan trend.

Koeficijent financijske stabilnosti morao bi biti manji od 1, jer se iz dijela dugoročnih izvora mora financirati kratkotrajna imovina. Po zlatnom bilančnom pravilu poželjno je da se kratkotrajna imovina financira iz kratkoročnih izvora, a dugotrajna iz dugoročnih. Koeficijenta financijske stabilnosti u promatranom razdoblju je na zadovoljavajućoj razini te se kreće oko 0,96.

**Pokazatelji aktivnosti** upućuju na brzinu cirkulacije imovine u poslovnom procesu. Koeficijent obrtaja ukupne imovine pokazuje koliko puta se ukupna imovina poduzeća obrne u tijeku jedne godine odnosno koliko poduzeće uspješno koristi imovinu s ciljem stvaranja prihoda. Koeficijent obrtaja ukupne imovine prosječno iznosi 0,29 te pokazuje da 1 kn imovine stvara 0,29 kn prihoda. On je dosta nizak, što još više potencira relativno mali udio kratkotrajne imovine u odnosu na dugotrajnu. To onemogućava veći obrtaj imovine. Koeficijent obrtaja kratkotrajne imovine je nešto viši te u promatranom periodu se povećava. Posljedica je to relativno brže cirkulacije kratkotrajne imovine u poslovnom procesu i povećanja udjela potraživanja u ukupnoj aktivi.

Potraživanja od kupaca su dosta velika; naime, karakteristika poslovanja u Hrvatskoj je dugo vrijeme naplate potraživanja, što uvećava vrijednost kratkotrajne imovine, a smanjuje koeficijent obrtaja ukupne imovine, kratkotrajne imovine ili samih potraživanja. Općenito je bolje da koeficijent obrta potraživanja bude što veći, tj. da je vrijeme vezivanja imovine što manje. Hrvatske vode imaju koeficijent iznad 6, s tendencijom rasta.

**Pokazatelji zaduženosti** objašnjavaju financijsku strukturu i time mjere dugoročni rizik. Koeficijenti zaduženosti, vlastitog financiranja i financiranja prikazuju odnos korištenja vlastitog (glavnica) i tuđeg kapitala (obveza) u financiranju imovine. Veće vrijednosti ovog pokazatelja predstavljaju i veći rizik u poslovanju, pa se za uobičajeni standardni odnos smatra da ukupne obveze ne bi smjele biti veće od 50% vrijednosti ukupne aktive. U slučaju Hrvatskih voda, koeficijent zaduženosti prosječno iznosi 0,20 to ukazuje na stabilnost poslovanja i prihvatljivu zaduženost.

Koeficijent vlastitog financiranja pokazuje da je u promatranom razdoblju prosječno 80% imovine financirano iz vlastitih izvora što se može smatrati optimalnom razinom samostalnosti u financiranju Hrvatskih voda.

Prema konzervativnom stajalištu, ne bi se trebalo zaduživati iznad vrijednosti vlastitih sredstava stoga bi pokazatelj financiranja trebao biti manji od 1. U promatranom periodu on prosječno iznosi 25% što znači sigurnost za davatelje kapitala. U pokazatelje zaduženosti spadaju također i pokriće troškova i faktor zaduženosti koji ukazuju na dinamičku zaduženost jer dug razmatraju s aspekta mogućnosti njegova podmirenja na temelju dobiti i amortizacije.

Stupanj pokrića I i II razmatraju pokriće dugotrajne imovine glavnicom tj. glavnicom uvećanom za dugoročne obveze. U ovom slučaju, dugotrajna imovina nije u cijelosti pokrivena glavnicom niti u jednoj godini promatranog poslovanja, već pokriće iznosi oko 86 % ukupne dugotrajne imovine. Poželjno je da stupanj pokrića II bude veći od 1 radi održavanja likvidnosti poduzeća, što i je slučaj u promatranom razdoblju, a znači da je dio dugoročnih izvora iskorišten za financiranje kratkotrajne imovine. Gledano dinamički, stupnjevi pokrića I i II rastu tako da oni ipak ukazuju na smanjenje zaduženosti.

**Prema podacima prikazanim u gornjoj tablici, Prijavitelj ima adekvatnu financijsku sposobnost za financiranje nacionalne komponente projekta te za financiranje njegove implementacije. Također, Prijavitelj raspolaže s adekvatnim financijskim sredstvima za dugoročno financiranje godišnjih operativnih troškova i troškova održavanja glavnih rezultata projekta koji zahtijevaju trajno održavanje poslije završetka projekta unaprjeđenja monitoringa stanja voda u RH.**

#### 4.4.5 Administrativni kapaciteti

U svrhu dokazivanja sposobnosti Korisnika/Prijavitelja za provedbu i praćenje ovakvog ali i svih drugih vrsta projekata, za naglasiti je da je Korisnik u razdoblju od 2014.-2017. uspješno proveo 667 postupaka javne nabave i proveo/ provodi provedbu predmetnih ugovora. Razumijevanja radi, samo se navodi da je od



1.1.2018. pa do 23.12.2018. pokrenuto 188 otvorenih i 9 pregovaračkih postupaka javne nabave. Sveukupno, za razdoblje 2014.-2018. provedeno je 864 postupaka javne nabave.

Također, u svrhu dokazivanja sposobnosti Korisnika i njegovog raspolaganja s potrebnim znanjima i iskustvom za potrebe provedbe ovog Projekta u smislu provedbe projekata financiranih i/ili sufinanciranih sredstvima međunarodnih financijskih institucija i fondova, u nastavku se daje pregled najvažnijih projekata u zadnjih 10 godina sufinanciranih sredstvima iz fondova EU-a koje je provodio ili provodi Korisnik:

Tablica 4.8: Pregled dokazanih sposobnosti prijavitelja Projekta u provedbi sufinanciranih projekata.

EU FOND	OPERATIVNI PROGRAM	IME PROJEKTA	VRIJEDNOST PROJEKTA	WEBLINK/ KOMENTAR	PARTNER
IPA 2007-2013	Twinning projekt	"Development of Flood Hazard and Flood Risk Maps"	1.100.000,00 EUR	Projekt realiziran	Hrvatske vode
IPA VA Mađarska-Hrvatska 2007-2013	prekogranična suradnja	(HAMURA project)	352.814 EUR	Projekt realiziran	Hrvatske vode
Grant	G2G/V Environmental Facility of Dutch Ministry for Infrastructure and Environment	MEASures for Naturation and Development of rivers (MEANDER Project)	250.000 EUR	Projekt realiziran	Hrvatske vode
IPA 2007-2013	IPA FLOODS The programme for Prevention, Preparedness and Response to Floods in the Western Balkans and Turkey		2.000.000 EUR /Lot 1	<a href="http://ipafloods.ipacivilprotection.eu/">http://ipafloods.ipacivilprotection.eu/</a>	RH partneri - DUZS, Hrvatske vode
EAFRD	INTERREG V-A SI-HR 2014-2020	(FRISCO1 project)	4.070.950 EUR	<a href="https://www.frisco-project.eu">https://www.frisco-project.eu</a>	Hrvatske vode - vodeći partner
CEB loan for I phase	CEB Programme	Flood Protection project	80.000.000 EUR	<a href="http://www.voda.hr/hr/ceb/financiranje-projekta-zastite-od-poplava">http://www.voda.hr/hr/ceb/financiranje-projekta-zastite-od-poplava</a>	Hrvatske vode
	OP ENVIRONMENT 2007-2013	PIPELINE 1 (EN.2.1.05-0001)	7.400.000 EUR	Projekt realiziran	Hrvatske vode
IPA 2007-2013	OP ENVIRONMENT 2007-2013	SLAVONSKI BROD (EN.2.1.01-0001) "	29.652.030 EUR	Projekt realiziran	Hrvatske vode
IPA 2007-2013 / ECF	OP ENVIRONMENT 2007-2013	RVS OSIJEK EN.2.1.14-0001 "Regionalni vodoopskrbni sustav Osijek"	11.447.236,84 EUR	Projekt u fazi izvođenja	Hrvatske vode
IPA CBC HU HR	prekogranična suradnja	Aljmaški rit & Drávakeresztúri	1.013.745 EUR	<a href="http://www.hu-hr-ipa.com/en/funded-project/109">http://www.hu-hr-ipa.com/en/funded-project/109</a>	Hrvatske vode, South-transdanubian Water Management Directorate, JUPP Kopački rit, Zeleni Hrvatske
IPA CBC HU HR	prekogranična suradnja	Drava&Danube ecotourism growth	1.026.239,16 EUR	<a href="http://www.hu-hr-ipa.com/en/funded-project/204">http://www.hu-hr-ipa.com/en/funded-project/204</a>	Hrvatske vode, South-transdanubian Water Management Directorate, JUPP Kopački rit



## 5. STANJE I POTREBE

### 5.1 Analiza stanja

#### 5.1.1 Uvod

U analizi stanja sustava monitoringa stanja voda prema Okvirnoj direktivi o vodama polazi se od ključnih područja koja su od značaja za unaprjeđenje tog sustava:

- mreže monitoringa,
- opreme lokacija mreže monitoringa,
- laboratorijskih kapaciteta,
- sustava prikupljanja, obrade i čuvanja podataka,
- sustava upravljanja monitoringom, uključujući osiguranje kvalitete dobivenih rezultata,

s tim što se ova područja primjenjuju u sagledavanju svih kategorija voda:

- površinskih kopnenih,
- prijelaznih i priobalnih,
- podzemnih, uključujući mineralne i geotermalne.

Iako će se dalje u analizi potreba i u postavljanju podprojekata laboratorijski kapaciteti, uz informatički sustav i uz organizaciju monitoringa, razmatrati na razini posebnih elemenata ukupnog sustava, odnosno na razini posebnih aktivnosti, u nastavku će se za sve laboratorijske kapacitete, isto kao i za informatički sustav i za sustav upravljanja, analizirati njihovo sadašnje stanje po kategorijama voda. Tako će se primjerice na ovoj razini analiza sagledati stanje, iz kojeg će se dalje analizirati potrebe vezane uz nabavku opreme za GVL u Zagrebu i Šibeniku, uzimajući u obzir sljedeće aspekte:

- zamjenu stare opreme koja je u međuvremenu dotrajala i amortizirana te ju je nužno zamijeniti,
- zamjenu opreme čija mjerenja više ne zadovoljavaju (novo) propisane vrlo niske standarde određenih pokazatelja, te
- dopunu opreme neophodne za monitoring „novo uvedenih“ pokazatelja.

Pri tome analiza postojećeg stanja monitoringa i metodologije uzorkovanja uključuje sljedeće:

- Pregled prostornog rasporeda i reprezentativnosti monitoring postaja,
- Pregled stanja i opremljenosti lokacija monitoringa
- Pregled parametara iz Programa usklađenja monitoringa s graničnim vrijednostima iz Uredbe o standardu kakvoće voda,
- Pregled postojećeg sustava uzorkovanja i dopreme uzoraka do GVL-a i ovlaštenih laboratorija uključenih u sustav monitoringa voda,
- Kvalifikaciju i verifikaciju Programa usklađenja monitoringa, međunarodnih i prekograničnih programa.

Svrha ove analize je priprema podloga za:

- predlaganje poboljšanja na mreži za praćenje stanja voda, uključujući i zahvate na rekonstrukciji točaka monitoringa i dodatno opremanje lokacija,
- određivanje potrebnih kapaciteta, te definiranje organizacije provedbe uzorkovanja i laboratorijskih analiza voda sustava monitoringa u trenutačnom stanju i
- utvrđivanje ishodišta za predlaganje (i) mogućih pravaca unapređenja efikasnosti postojećeg stanja i (ii) mogućih pravaca djelovanja u smislu usklađenja sa standardima, zahtjevima i potrebama, odnosno definiranja budućeg (ciljanog) stanja.

Predložena poboljšanja odnositi će se isključivo i samo na one vrste aktivnosti kojima će se ukloniti uočeni nedostaci koji dovode u pitanje regularno obavljanje monitoringa u sadašnjem stanju, uz eventualno neka manja organizacijska poboljšanja, promjenu broja djelatnika i promjenu opseg posla po pojedinom djelatniku, pripreme određenih priručnika, planova održavanja i slično.



## 5.1.2 Površinske vode

### Uvod i polazišta

*Površinske vode* su prema Zakonu o vodama sve kopnene vode, osim podzemnih voda, uključujući i prijelazne i priobalne vode, te vode teritorijalnog mora, ali će se u okviru ovih analiza stanja monitoringa površinskih voda razmatrati samo monitoring vezan uz vodna tijela rijeka i vodna tijela jezera, dok se prijelazne i priobalne vode razmatraju posebno u nastavku.

Analiza stanja monitoringa površinskih voda rijeka i jezera najzahtjevniji je dio analiza stanja u sustavu monitoringa voda. Kod utvrđivanja sadašnjeg stanja ovog sustava monitoringa voda potrebno je utvrditi stanje slijedećih njegovih elemenata:

- stanje i reprezentativnost mreže (pregled lokacija vodeći računa o njihovom ukupnom prostornom rasporedu i o funkcionalnim specifičnostima, vodeći računa o korisnicima podataka, uključujući zaštićena područja, uključujući međunarodne obveze, te komentare oko uspostave i stabilnosti mreže)
- stanje opremljenosti mreže (s aspekta zahtjeva monitoringa, s aspekta dostupnosti) i stanje održavanja mreže
- stanje uzorkovanja i dopreme uzoraka do laboratorija (pregled nadležnosti, pregled postupaka, pregled opreme za uzorkovanje i dopremu uzoraka, učestalost uzorkovanja)
- stanje laboratorijskih analiza (vrste analiza koje se provode po laboratorijima, pripadajuća oprema, stručni kapaciteti)
- stanje sustava obrade, korištenja i pohrane podataka (oprema, uslužni programi, baze podataka, stručni kapaciteti, operativne zadaće tijekom godine)
- stanje ukupnog sustava (organizacija i nadležnosti).

Polazišta za sagledavanje zatečenog stanja su određena prema (1), te (5), (6) i (7), gdje su definirane sve točke nadzornog i operativnog monitoringa, kao i parametri praćenja, a koje se odnose na pokrenute i planirane cikluse praćenja (Tablica 1.8).

Polazišta su određena i prema (2), kojima se osim programa monitoringa iščitavaju i mjere povezane s monitoringom, u smislu tumačenja uvjeta provedbe i korištenja rezultata monitoringa, te zatim prema (3), gdje se mogu iščitati problemi, primjedbe i prijedlozi vezani uz monitoring kako ih vidi EU komisija, te koji mogu poslužiti za kritičko sagledavanje stanja.

Na kraju, za sagledavanje stanja koriste se i drugi izvještaji i pregledne tablice dostavljene od strane službi Naručitelja, od strane GVL i od strane drugih korisnika i različitih pojedinačnih istraživanja vezanih uz površinske vode (DHMZ, HEP, Hrvatske vode), kao i rezultati provedenih radionica i anketiranja svih izvršitelja uključenih u sustav monitoringa (ovlašteni laboratoriji, znanstveno-istraživački instituti, fakulteti i konzultanti), a koje su se odvijale u razdoblju od 13. ožujka 2020. do 29. svibnja 2020.

Pri tome se naglašava kako su podaci i polazišta preuzeti prema (1), (5), (6) i (7) temeljni podaci za utvrđivanje sadašnjeg stanja mreže monitoringa stanja površinskih voda, a još su značajni i izvori informacija o stanju mreže vlastiti prikupljeni podaci izvršitelja, vezani uz obilaske vodnih tijela površinskih voda u okviru provedbe hidromorfološkog monitoringa.

Kako je potrebno analizirati i stanje mreže i stanje opremljenosti mreže za praćenje stanja površinskih voda, kao i sustav uzorkovanja, laboratorijskih analiza, te prikupljanje, obrade i čuvanja podataka, u nastavku je prvo opisno prikazano utvrđeno stanje, a na kraju su u prilogu (Prilog 15.1 i 15.2) dani zbirni tablični i GIS prikazi nalaza zatečenog stanja.

Međutim, radi boljeg razumijevanja stanja ukupnog sustava monitoringa površinskih voda, posebno je također prikazana i sadašnja organizacija ukupnog sustava, kako bi se razjasnile nadležnosti u pokrivanju svih aktivnosti, ali i dobila podloga za sve prijedloge dogradnje sustava.



## Stanje mreže

Na mreži monitoringa stanja kopnenih površinskih voda, odnosno voda rijeka i jezera prate se slijedeći elementi koji određuju njihovo ekološko i kemijsko stanje:

- osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće,
- biološki elementi kakvoće, uključujući i ribe,
- hidromorfološki elementi kakvoće,
- prioritetne onečišćujuće tvari u vodi, sedimentu i bioti,

i to u okviru nadzornog monitoringa i u okviru operativnog monitoringa (1), pri čemu se u više slučajeva na istoj opažачkoj točki provodi i nadzorni i operativni monitoring. Napominje se kako se u okviru monitoringa prati i radioaktivnost u rijeci Dunavu uz granicu s R. Mađarskom po posebnom programu, koji se u nastavku analize stanja neće posebno razmatrati, budući je isti definiran međudržavnim sporazumom, te je u smislu izvršenja orijentiran na jedini laboratorij u RH (Laboratorij za radioekologiju IRB-a) s potrebnim kadrom i opremom (vidjeti u nastavku „Laboratorijski kapaciteti“).

U okviru (1) prikazane su za kemijsko i količinsko stanje sve točke mreže koje su se pratile u prvom razdoblju uspostave ovog monitoringa 2009.-2013., te zatim sve točke monitoringa koje su se pratile dalje od 2014. do 2018. i koje su temelj za sagledavanje sadašnjeg stanja mreže.

Napominje se kako su prethodno u poglavljima 1.3.1.1 i 1.3.1.2 ove studije dani skraćeni prikazi monitoringa stanja površinskih kopnenih voda do 2014. i posebno do 2018., koji se također koriste u daljnjoj analizi stanja.

Nadalje, budući je u tijeku razdoblje pripreme III PUVP 2022.-2027., te je također u tijeku provedba nadzornog monitoringa za IV ciklus PUVP i provedba operativnog monitoringa II ciklusa prema stanju voda iz 2016. za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2018. i za ocjenu statusa vodnih tijela (vidjeti prethodnu Sliku 5.1), za analizu stanja koristi se i pregled točaka monitoringa stanja površinskih kopnenih voda koji je ugovoren za realizaciju i u tijeku je njegova provedba u razdoblju 2019.-2021., prema podacima preuzetim iz (6) i (7).

Analiza stanja mreže provodi se i kroz analizu stabilnosti mreže u smislu zadržavanja kontinuiteta praćenja stanja površinskih kopnenih voda na što većem broju istih točaka kroz ukupno razdoblje provedbe monitoringa, uključujući i analizu reprezentativnosti mreže u smislu pokrivenosti cjelina vodnih tijela površinskih voda koje se prati, te kroz analizu pouzdanosti mreže s aspekta osiguranja kvalitete podataka praćenja.

### Analiza stabilnosti i reprezentativnosti mreže

Reprezentativnost mreže u smislu pokrivenosti vodnih tijela površinskih kopnenih voda dovoljnim brojem lokacija praćenja stanja voda važna je radi prikupljanja potrebnih informacija za primjenu mjera upravljanja vodama. Sukladno stanju svakog vodnog tijela, sukladno mjerama upravljanja i sukladno raspoloživim kapacitetima u sustavu monitoringa nastoji se postići optimalna reprezentativnost mreže.

Tako se u razdoblju 2016.-2018. nadzorni monitoring, koji obuhvaća sve elemente praćenja koji određuju ekološko i kemijsko stanje voda, provodio na 119 lokacija praćenja (prema (1), vidjeti prethodnu Tablicu 1.1), a operativni se monitoring, zbog značajnih odstupanja velikog broja vodnih tijela površinskih kopnenih voda od dobrog stanja, pratio na 436 postaja (prema (1), vidjeti prethodnu Tablicu 1.3), pri čemu su se pojedini elementi kod operativnog monitoringa pratili na manjem dijelu ukupnog broja postaja

Kako se lokacije nadzornog i operativnog monitoringa u dijelu preklapaju i s lokacijama istraživačkog monitoringa, monitoring kopnenih površinskih voda u sadašnjem stanju (2019.-2020.), zajedno s lokacijama istraživačkog monitoringa, obuhvaća sveukupno 701 lokaciju. U nastavku je u obliku tabličnog prikaza (Tablica 5.1) naznačeno na koliko se lokacija prate elementi koji određuju ekološko i kemijsko stanje po elementima praćenja, temeljem važećih ugovorenih aktivnosti monitoringa za 2019. i 2020. (prema (6) i (7)).

Nastavno je dan i grafički prikaz lokacija monitoringa površinskih kopnenih voda s naznakom elemenata monitoringa (nadzorni, operativni, istraživački, ostalo) koji se prate po svakoj lokaciji (Slika 5.1).



Tablica 5.1: Broj lokacija praćenja po elementima koji određuju ekološko i kemijsko stanje površinskih kopnenih voda i njihovo preklapanje.

	2019.		2020.	
	N	O	N	O
Osnovni fiz.-kem. i kemijski elementi	119	477	119	475
Biološki elementi- fitoplankton	11	13	0	9
Biološki elementi- fitobentos	53	183	35	150
Biološki elementi- makrozoobentos	44	55	43	154
Biološki elementi- makrofite	32	119	50	150
Hidromorfološki elementi	0		203	
Ukupno nadzorni i operativni monitoring	119	477	119	475
Istraživački monitoring	120		179	
Sveukupno lokacija (*)	701		701	

(\*) Napomene: Zbog preklapanja lokacija uključenih u nadzorni i operativni monitoring ukupni broj lokacija ne odgovara zbroju pojedinačnih lokacija  
Hidromorfološki monitoring prikazan je kao planiran a u nastavku je prikazan stvarno ugovoreni i izvršeni monitoring

Napominje se kako se monitoring hidromorfoloških elemenata stanja površinskih kopnenih voda dijeli na dio koji je vezan uz točke nadzornog monitoringa i koji je djelomično vezan uz lokacije koje se prate prema operativnom monitoringu, te se kao takve posebno ne razlikuju.

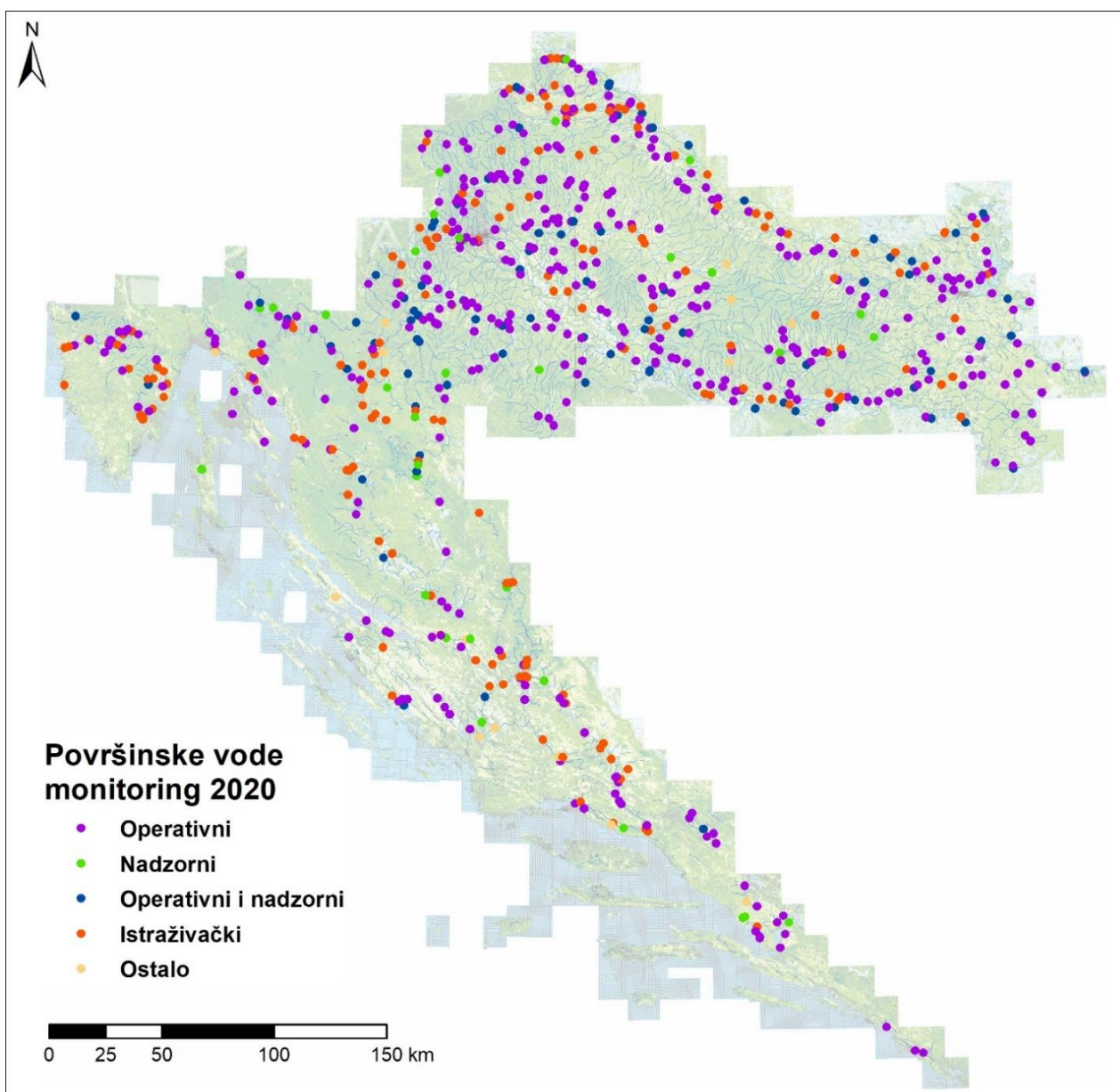
U nastavku je prikazan broj lokacija koje su obuhvaćene hidromorfološkim monitoringom na vodotocima u razdoblju 2016.-2020., uz napomenu kako je proveden i monitoring na jezerima i akumulacijama, kojih ukupno ima 45, a na kojima ovisno o veličini ima i više točaka, pa se ukupno na vodama stajačicama prati 130 lokacija.

Tablica 5.2: Broj lokacija provedenog praćenja hidromorfološkog stanja na vodotocima po godinama.

	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Broj lokacija <u>provedenog</u> praćenja na vodotocima po godinama	73	70	215	48	210

Može se zaključiti prema sadašnjem broju lokacija monitoringa stanja površinskih kopnenih voda kako nije došlo do promjena u broju točaka nadzornog monitoringa, te kako nije došlo do bitne promjene niti u ukupnom broju lokacija monitoringa niti u broju lokacija praćenja po pojedinim elementima praćenja stanja voda, a sve sukladno usvojenim mjerama iz PUVP za razdoblje 2016.-2021. (prema (2)).

Praćenje stanja biote i sedimenta provodi se prema podacima za 2020. na postajama na kojima se provodi nadzorni monitoring stanja površinskih kopnenih voda, pri čemu se na području dunavskog sliva praćenje provodi na ukupno 31 postaji (22 postaje na savskom dijelu sliva i 9 postaja na dravskom dijelu sliva, uključujući i postaje na Dunavu), na području jadranskog sliva praćenje se provodi na ukupno 10 postaja. Povećanje broja postaja u odnosu na ranije cikluse praćenja sa 17 na 41 i njihovo pretežito povezivanje s nadzornim monitoringom bitna je promjena s aspekta stabilnosti ove mreže.



Slika 5.1: Točke monitoringa stanja površinskih kopnenih voda prema elementima praćenja stanja za razdoblje 2019.-2021.

Međutim, također prema (2), kako ocjena ekološkoga stanja rijeka integrira biološke i prateće fizikalno-kemijske i kemijske i hidromorfološke elemente, ta je ocjena ekološkog stanja na način definiran Uredbom bila moguća samo za dio vodnih tijela na kojima je ocijenjeno biološko stanje. To su vodna tijela na kojima je proveden monitoring bioloških elemenata kakvoće i uzvodna vodna tijela na koja je rezultate bioloških ispitivanja bilo moguće ekstrapolirati (vodna tijela koja se nalaze u istom tipu i koja su isto ocijenjena prema pratećim fizikalno-kemijskim i kemijskim i hidromorfološkim elementima kakvoće). Ostala vodna tijela ocijenjena su samo prema pratećim elementima kakvoće, na način da svi prateći elementi (osnovni i specifični fizikalno-kemijski i hidromorfološki) imaju istu težinu i mjerodavan je najlošije ocijenjeni prateći element.

Prema (2), Tablica C.29, niska pouzdanost **ocjene ekološkog stanja** vrijedi za ukupno 180 vodnih tijela površinskih kopnenih voda na vodnom području Dunavskog sliva ili za oko 17% ukupnog broja vodnih tijela Dunavskog sliva i za 27 vodnih tijela na vodnom području Jadranskog sliva ili za oko 12% ukupnog broja vodnih tijela Jadranskog sliva. Postizanje veće pouzdanosti u smislu reprezentativnosti mreže praćenja ekološkog stanja površinskih kopnenih voda osiguralo bi se povećanjem broja postaja praćenja kako bi se udaljenost do postaja smanjila na najviše dva vodna tijela, te je sukladno tome provedena procjena broja novih postaja praćenja radi povećanja pouzdanosti mreže u smislu njene reprezentativnosti, ali isključivo za potrebe ove studijske dokumentacije:





Tablica 5.3: Udaljenost od najbliže postaje monitoringa – broj vodnih tijela (prema (2)).

Udaljenost od postaje broj vodnih tijela	3	4	5	6 i više
Broj vodnih tijela VP Dunavski sliv	99	50	18	13
Broj vodnih tijela VP Jadranski sliv	14	5	6	2
Ukupno vodnih tijela	113	55	24	15
Sveukupno novih postaja:				207

Veliki broj postaja jadranskog vodnog područja koje se ne mogu povezati s monitoring postajama je rezultat nedovoljno razvijene mreže na iznimno složenim uvjetima tečenja krškog područja, pa samim tim i relativno niske pouzdanosti procijenjenog stanja vodana tom vodnom području. Sukladno tome na ukupno 125 vodnih tijela ponornica i bujica koje se ulijevaju u more također nema postaja za praćenje stanja tih voda (prema (2), Tablica C.29), ali se zbog složenih uvjeta tečenja ne predviđa uspostava novih postaja na svim ovim vodnim tijelima. Odnosno, od slučaja do slučaja uspostavile bi se nove postaje, predvidivo na oko 20% takvih vodnih tijela. Tako bi se u smislu unaprjeđenja reprezentativnosti mreže prema ovom pristupu pretpostavilo za potrebe ovog Projekta uspostava **sveukupno do 230 postaja** na kojima bi se utvrđivala ukupno ekološko stanje površinskih kopnenih voda na oba vodna područja (VP).

Drugi pristup polazi od stvarnih uvjeta na postojećoj mreži, u smislu utvrđivanja unaprjeđenja radi postizanja dovoljne pokrivenosti vodnih tijela točkama monitoringa na onim područjima RH na kojima je evidentan izostanak bilo kakvog praćenja (primjerice, prema Slici 5.1, to su područja zapadne i središnje Slavonije između Save i Drave), te su tako izdvojena vodna tijela na kojima bi trebalo uvesti **najmanje 34 nove postaje** praćenja, na slijedećim lokacijama (prijedlog Izrađivača, prema vlastitom iskustvu i terenskim obilascima, vidjeti također Prilog 15.2.1): Voćinska rijeka uzvodno i nizvodno od Voćina, Vojlovica- Prekoračani, Krajna- Čačinci, Breznica- Kelešinka, Breznica- Svetoblažje, Glogovica- Rastušje, Rešetarica- Rešetari, Gnojnica- Frkljevci, Orljavica- Zakorenje, Orljava- Mijači, Orljava- Orljavac, Brzaja- Kamenski Vučjak, Pakra- Španovica, Bijela- uzvodno od dva vodozahvata, Stari Magazin, Soboština- Trnakovac, Rinovica- D.Lipovac, Sava- Mlaka, nizvodno Jasenovca, Srijedska- St.Ploščica ili Srijedska, Šimljana- Ruškovac, Bedenička- Bulinac, Račačka- N. Rača, Čavlovica- Duhovi, Strančevac- Bijela, Peratovica- na cesi prema M. Peratovica Rijeka- V. Bastaji, Grđevica- Grđevac, Glogovnica- Majurec, Bršljanica- Vukovje, Bednja- Bednja, Bručina- Vilići, Maja- Maja, Čemernica- put za Bogoviće, Radonja- Zimić.

Uz pretpostavku kako se nove postaje prema ocjeni prostorne pokrivenosti mogu smatrati podskupom novih postaja kojima se povećava pouzdanost ocjene ekološkog stanja vodnih tijela kopnenih površinskih voda, te uz pretpostavku kako se točke monitoringa stanja voda za razdoblje 2019.-2021. mogu smatrati mjerodavnim točkama za daljnje korake analize stanja mreže (mreža je stabilizirana, na toj se mreži provodi nadzorni monitoring za idući IV ciklus PUVP i operativni monitoring za II ciklus PUVP prema stanju za 2015.), dodavanjem novih 230 postaja za iduće cikluse nadzornog i operativnog monitoringa postiglo bi se značajno unaprjeđenje reprezentativnosti ove mreže.

#### Analiza pouzdanosti mreže

Sukladno prethodnoj analizi sadašnja mreža monitoringa stanja površinskih kopnenih voda uglavnom je stabilna i ispunjava minimalne uvjete reprezentativnosti, pa se za daljnje analize izdvajaju samo točke monitoringa za koje se provodi detaljna provjera njihovog stanja, a radi predlaganja poboljšanja mreže za praćenje, uključujući i različite zahvate, kao što su:

- promjena lokacije točke monitoringa (bliska ili u širem okolišu),
- čišćenje lokacije, uređenje lokacije i pristupa lokaciji,
- provjera geodetskih i vlasničkih podataka.

Budući se stanje utvrđuje za mrežu od 701 točke, te budući se navedeni podaci mogu prikupiti samo izravnim uvidom u stanje svake lokacije opažačke mreže, njihovo prikupljanje provodi se anketiranjem svih institucija koje imaju pristup mreži u zadnjem razdoblju praćenja, odnosno u 2019. i 2020. To su u ovom slučaju svi ovlašteni laboratorija uključeni u monitoring stanja površinskih kopnenih voda, a koji prema ugovornoj obvezi moraju pristupiti svakoj lokaciji na svom području radi uzimanja uzoraka.

Anketiranje je provedeno kroz dvije radionice, održane 13. ožujka i 26. svibnja 2020. u Hrvatskim vodama, tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju temeljem najave i uputa na radionici upućen upitnik s pojašnjenjima načina njegovog popunjavanja, pri čemu je svaki laboratorij dobio upit isključivo za točke praćenja koje su njihova ugovorna obveza. Popis uključenih laboratorija dan je u nastavku u okviru prikaza „Uzorkovanje i





prikupljanje uzoraka“, a nastavno je priložen oblik upućenog upitnika s pojašnjenjima. Napominje se kako je posebno u upitnik uključena i dužina pristupa do lokacije pješice, što će biti potrebna informacija i za procjenu dužine čišćenja pristupa i za analize tehničkih rješenja poboljšanja stanja.

**Okvir: Primjer upitnika za ovlaštene laboratorije za utvrđivanje stanja lokacija monitoringa stanja voda**

Naziv laboratorija:

Ime točke praćenja	Opće stanje			Potrebno premještanje		Potrebno uređenje točke		Potrebno uređenje pristupa		Potrebno uređenje vlasništva		Dužina pristupa pješice		Komentari
	dobro	loše	vrlo loše	da	ne	ne	da	ne	da	ne	da	ne	(min. ili m)	

Upute za popunjavanje:

-ako je opće stanje dobro ostali redovi tablice se ne popunjavaju

-ako je opće stanje vrlo loše isto se potvrđuje u redu pod „Potrebno premještanje“, pod „da“ s „+“, te po mogućnosti s komentarom razloga vrlo lošeg stanja

-ako je opće stanje loše popunjavaju se po potrebi svi redovi tablice izborom razloga lošeg stanja, primjerice ako je samo „Potrebno uređenje pristupa“, pod „da“ sa „+“, a ako je također i „Potrebno uređenje“, dodaje pod „da“ dodatni „+“

-„Potrebno premještanje“ pretpostavlja ili točku praćenja na kojoj je nemoguće provesti uzorkovanje ili zbog uništene ili jako oštećene točke ili zbog nemogućnosti pristupa

-„Potrebno uređenje točke“ pretpostavlja čišćenje i uređenje uže lokacije uzorkovanja

-„Potrebno uređenje pristupa“ pretpostavlja mogućnost uređenja pristupa za dolazak do lokacije vozilom

-„Potrebno uređenje vlasništva“ pretpostavlja nedostupnost točke praćenja zbog smetnji vezanih uz vlasnike zemljišta na samoj točki i na pristupu

-„Dužina pristupa“ određuje se procjenom ili vremena hoda ili dužinom u metrima od krajnje točke pristupa vozilom do točke praćenja

Pretpostavlja se unaprijed kako će za sve točke praćenja neovisno o ostalim uvjetima na lokaciji biti provedeno geodetsko snimanje, odnosno kontrola koordinata položaja i visinska kontrola lokacije, te kako će biti provedena provjera vlasničkih odnosa, kao i čišćenje same lokacije točke monitoringa, te se ti troškovi smatraju fiksnim troškom koji vrijedi za svaku točku i ne provjeravaju se posebno. Napominje se također kako se lokacije povezane s hidrološkim monitoringom i povezane sa zahvatima za upravljanje vodama održavaju od strane DHMZ-a, odnosno od strane vodočuvarske službe Hrvatskih voda.

U provedbi ankete sudjelovali su ovlaštene laboratorije koji provode monitoring na 97 od ukupno 701 lokacije (Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije i Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“), što se može smatrati dovoljno reprezentativnim za dobivanje uvida u sadašnje stanje mreže i njenu pouzdanost. Uz ove podatke korišten je i pregled stanja lokacija u evidenciji Hrvatskih voda (podloga prema (7)), kao i arhiva izrađivača, stvorena tijekom provedbe hidromorfološkog monitoringa.

Dobiveni su slijedeći rezultati o stanju mreže, kako je to prikazano i u tabličnom pregledu u Prilogu 18.1, kao zbirni prikaz:

- na ukupno 97 obrađenih lokacija potrebno je izvesti ukupno 2 zamjenske točke, odnosno provesti premještanje točke na novu lokaciju, čemu treba pridodati još 4 lokacije koje su zabilježene na ukupno 701 lokacija u evidenciji Hrvatskih voda (nepristupačnost, nereprezentativnost zbog novih uvjeta),
- na ukupno 97 obrađenih lokacija potrebna je na 4 lokacije provesti čišćenje točke,
- na ukupno 97 obrađenih lokacija potrebno je na njih 4 urediti pristup, u ukupnoj dužini od 2.500 m,
- na obrađenim lokacijama točaka monitoringa nije utvrđena potreba rješavanja imovinsko-pravnih odnosa (nisu utvrđene smetnje od strane vlasnika zemljišta tijekom uzorkovanja).

Ovi će se rezultati ekstrapolirati na ukupnu mrežu za praćenje stanja površinskih kopnenih voda radi procjene potreba ulaganja u mrežu, a ukoliko se vremenom na anketu odazovu i ostali ovlaštene laboratoriji, novi podaci o lokacijama iskoristiti će se za bolju procjenu.

Napominje se kako u provedenim anketama nisu utvrđeni posebni zahtjevi vezani uz lokacije monitoringa bioloških elemenata kakvoće voda, posebice monitoringa biote, kao niti uz lokacije monitoringa sedimenta, iako su lokalno na istoj postaji uzorci za fizikalno-kemijske i kemijske analize uzimaju najčešće s prijelaza preko korita, a za biološke analize iz korita uzvodno od prijelaza/mosta.

U tablici u Prilogu 15.1 za sve opažačke točke monitoringa stanja površinskih kopnenih voda uz dostupne informacije o stanju mreže naznačene su i sve informacije o funkcionalnom statusu svake pojedine točke (primjerice radi li se o točki nadzornog i/ili operativnog ili istraživačkog monitoringa, radi li se o točki na kojoj se praćenja provode po međudržavnim sporazumima, radi li se o točki koja pripada monitoringu zaštićenih



područja prema ZoV-u, radi li se o točki koja se koristi i za monitoring količinskog stanja i radi li se o točki kojom se ispunjavaju neke druge obveze preuzete prema posebnim programima), kako bi se dalje u analizama potreba vodilo računa o prioritetnim ulaganjima. Napominje se kako se hidromorfološki monitoring u smislu nadzornog i operativnog monitoringa provodi po prvi put terenskim obilaskom i snimanjem, na lokacijama koje su vezane uz točke praćenja stanja površinskih kopnenih voda. Sukladno terenskim obilascima uočena je potreba prilagodbe nekih lokacija praćenja zbog uvjeta pristupa, a za koje će u idućem razdoblju trebati predvidjeti i dodatnu opremu za snimanje stanja.

Moguće lokacije na koje se to odnosi su: Sifonski kanal, Podunavlje, Čarna, nakon crpne stanice Podunavlje-Čarna, Obuhvatni kanal Funtana, Funtana, Vrba, nizvodno od Keruma, Suvaja, nakon akumulacije Ričice, na kojima je utvrđeno suho korito, te lokacije za koje će biti potrebna posebna priprema: Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo) – premala površina, Otvoreni kolektor Prelog, prije ispusta u drenažni kanal akumulacije HE Dubrava – kanalizacija, Krka, Gradina – teško pristupačna lokacija, Macavarina Draga – prebaciti točku nizvodno cca 500 m, Odvodni kanal HE Golubić, prije utoka u Butižnicu – ispušt iz HE, Trepča, Trepča – ograđen put s električnom ogradom.

### Zaključno

Za potrebe planiranja mreže provedene analize dostatne su s aspekta procjene ukupnog stanja mreže monitoringa površinskih kopnenih voda, ali nisu dostatne u smislu ukupnog sagledavanja stanja.

Odnosno, utvrđeno je kako za točke monitoringa stanja površinskih kopnenih voda nema dovoljno podataka za izradu pojedinačnih identifikacijskih kartica („osobnih iskaznica“) sa svim potrebnim informacijama kojima bi se u daljnjem upravljanju sustavom osigurala kontrola u smislu dostizanja uvjeta reprezentativnosti, pouzdanosti i racionalnog korištenja mreže. Primjerice, u dostupnoj zbirnoj tablici s podacima o svim točkama za praćenje stanja voda dio podataka za pojedine točke nedostaje (primjerice tip površinske vode, naziv vodnog tijela), ali još važnije je što nedostaju za sve točke podaci koji se odnose na njihov prostorni smještaj (primjerice pripadnost zaštićenim područjima prirode, geografskoj regiji), koje se odnose na njihov visinski položaj, na stanje opažачke točke (primjerice datumi čišćenja, stanje pristupa, stanje zaštite), na uvjete uzorkovanja, na hidromorfološke uvjete, na opremljenost lokacije, te na reprezentativnost točke (primjerice položaj zahvaćenog vodnog tijela, povezanost s hidrološkom mrežom, povezanost praćenja sedimenta s aspekta hidromorfologije i s aspekta stanja voda, i dr.).

Posebno je važno povezivanje važnih informacija vezanih uz ove lokacije monitoringa, koje dalje služe za interpretacije rezultata monitoringa stanja voda. To se prije svega odnosi na lokacije hidrološkog monitoringa površinskih voda, kojih se podaci koriste za određivanje hidromorfoloških elemenata ekološkog stanja površinskih kopnenih voda. Posebno je važno povezivanje praćenja promjena u pronosu nanosa, koje se utvrđuje u okviru hidrološkog monitoringa, s praćenjem promjena u ukupnom hidromorfološkom stanju vodnih tijela i s praćenjem promjena u ukupnom ekološkom stanju voda.

Od ukupnog broja hidroloških postaja prema (1) u nadzornom monitoringu je 98 postaja izravno povezano s točkama monitoringa stanja voda, te je još 12 postaja neizravno povezano, što znači kako se za još 9 lokacija treba razmotriti mogućnost uspostave novih stalnih hidroloških postaja vezano uz nadzorni monitoring stanja voda, dok je u operativnom monitoringu 160 postaja izravno povezano s točkama monitoringa stanja voda, još je 59 postaja neizravno povezano, a za preostale lokacije treba razmotriti mogućnost uspostave novih hidroloških postaja.

Povezivanje postaja praćenja stanja voda s ostalim izvorima informacija (primjerice podaci o praćenju pronosa nanosa, meteorološki podaci, podaci o praćenjima uzvodnih postojećih i potencijalnih izvora onečišćenja, podaci o praćenju stanja podzemnih voda na pripadajućim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda) dodatno bi poboljšalo kakvoću podataka monitoringa voda, radi daljnjih interpretacija dobivenih rezultata.

Većina dodatnih podataka za identifikacijske kartice lokacija može se prikupiti iz dostupnih dokumenata ili se do njih može doći dodatnim analizama ili ih se može prikupiti kod institucija koje se bave ovom problematikom ili ih se može dobiti tijekom provedbe planiranih radova.

Međutim, sama izrada identifikacijskih kartica je nužna dodatna aktivnost, koja uz ostalo zahtijeva i detaljni kontrolni obilazak svake lokacije od strane izrađivača s izradom fotodokumentacije, temeljem koje se postiže trajno i cjelovito utvrđivanje stanja mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih voda. Isto vrijedi i za povezivanje informacija vezanih uz lokacije monitoringa stanja voda s ostalim informacijskim sustavima.



## Opremljenost postaja

S obzirom na posebnosti mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih voda s aspekta broja i vrsta elemenata praćenja, kao i s obzirom na prethodne analize stanja mreže, opremljenost monitoring postaja razmatra se isključivo s aspekta zahtjeva praćenja (osiguranje kontinuiteta i racionalnosti provedbe, te osiguranje kvalitete i pouzdanosti izmjerenih parametara).

Tako u opremanje postaja za praćenje može ući isključivo automatizacija praćenja pojedinih fizikalno-kemijskih i kemijskog parametara stanja voda, te za ta praćenja automatsko bilježenje podataka s pohranom, daljinska dojava podataka, te autonomno napajanje ukupnog sustava praćenja, bilježenja i dojave podataka. Takvim opremanjem osigurava se kontinuirano, kvalitetno i pouzdano praćenje odabranih parametara, posebice na značajnijim točkama praćenja, gdje je važno radi upravljanja vodama što prije dobiti potrebne informacije. Takvim opremanjem lokacija ne može se međutim doći i do racionalnijih rješenja monitoringa u smislu smanjivanja troškova obilazaka i mjerenja i/ili uzorkovanja odabranih parametara, budući nije moguće i/ili nije racionalno uvesti automatsko praćenje svih fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara za određivanje stanja voda, a također i dalje ostaje obveza obilazaka lokacija radi uzorkovanja bioloških elemenata kakvoća voda, utvrđivanja hidromorfološkog stanja i uzimanja uzoraka za praćenje prioriternih tvari u sedimentu i bioti. Zbog navedenog u sadašnjem sustavu monitoringa nije predviđeno sustavno opremanje postaja za automatsko praćenje ekološkog i kemijskog stanja voda, već se to predviđa u obliku pilot projekata. Odnosno, praćenje stanja površinskih kopnenih vode u smislu automatizacije moguće bi bilo za posebno određene reprezentativne lokacije za kontinuirano praćenje promjena stanja voda preko odabranih indikatora praćenja, kao što bi to bili odabrani fizikalno-kemijski parametri koji određuju ekološko stanje voda., a prioritetno su to prekogranična vodna tijela, kojih ukupno ima 18.

Napominje se međutim kako je, sukladno prethodnom razmatranju mreže monitoringa stanja utvrđeno kako se postupno provodi opremanje hidroloških postaja automatskim mjeracima i daljinskom dojavom podataka (primjerice u razdoblju 2016.-2018. uvođenje novih 14 postaja koje se odmah opremaju automatskim mjeracima, te opremanje 34 postojeće postaje automatskim uređajima), a ta je mreža posredno vezana uz monitoring stanja površinskih kopnenih voda u dijelu koji je uključen u interpretacije hidromorfoloških elemenata ekološkog stanja tih voda. Trenutno je u sustavu povezanom s monitoringom stanja površinskih kopnenih voda ukupno 258 hidroloških postaja opremljenih automatskim mjeracima, od čega 184 postaje koje su opremljene i automatskom dojavom podataka praćenja. Ova mreža u nadležnosti je i održava se od strane DHMZ-a, koji je zadužen i za dostavu podataka, kao što to provodi na svim do sada opremljenim hidrološkim postajama, te kojih podatke automatski šalje u informacijski sustav (HIS 2000).

## Uzorkovanje i doprema uzoraka do laboratorija

Uz dobro stanje mreže, uključujući i njenu reprezentativnost, te uz uređen sustav laboratorijskih analiza, ključni element sustava osiguranja kakvoće podataka monitoringa je proces provedbe terenskih uzorkovanja i mjerenja, uključujući i prikupljanje uzoraka.

Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka mora se provoditi uz uvjet najveće prihvatljive nesigurnosti uzorkovanja, uz propisane procedure koje osiguravaju kakvoću, kao što su:

- identifikacija i evidencija uzoraka, opreme i operatera,
- usvojene metodologija, plan uzorkovanja i izvješća s terenskih uzorkovanja,
- usvojeni postupci transporta, primitka, pohranjivanja i čuvanja uzoraka,
- vrednovanje usvojenih metoda uključujući procjenu nesigurnosti,
- usvojeni postupci analitičkog mjerenja,
- provedba internih kontrola kakvoće metoda,
- učešće u vanjskim projektima kontrole kakvoće,
- osiguranje sljedivosti dokumenata i mjera.

Činjenica je kako primjenu ovih načela treba prilagoditi posebnostima uzorkovanja, koje se razlikuje i zbog različitih uvjeta na lokacijama praćenja i zbog različitih elemenata praćenja (primjerice uzorkovanja vode, sedimenta, bioloških elemenata kakvoće, riba i biote svako za sebe ima posebne uvjete kojih se timovi za uzorkovanje moraju pridržavati kako bi se dobili primjereni uzorci za laboratorijska ispitivanja). **Posebno se treba uzeti u obzir i potreba istovremene provedbe uzorkovanja nekih parametara stanja voda zbog kasnije kvalitetnije interpretacije rezultata praćenja.**



U sadašnjim uvjetima uzorkovanje je ugovorna obveza ovlaštenih laboratorija koji su preuzeli zadaću uzorkovanja, prikupljanja i prijevoza uzoraka do laboratorija, te provedbu laboratorijskih analiza s izvješćivanjem o dobivenim rezultatima po točkama monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda.

Pri tome je učestalost uzorkovanja izravno vezana s funkcijom monitoringa (nadzorni, operativni, istraživački) i s parametrima praćenja (kako je to nastavno prikazano u „Laboratorijskim analizama“, vidjeti Tablice 5.5 i 5.6), a propisana je Uredbom o standardu kakvoće voda (Prilog 7.A), te je ugovorima s ovlaštenim laboratorijima jednoznačno definirana.

Međutim, kako je sukladno dosadašnjoj praksi procedure za osiguranje kakvoće uzorkovanja provodio svaki ovlašten laboratorij za sebe, prema vlastitim razvijenim metodologijama i iskustvu, te prema raspoloživoj opremi i pomagalicama, ugovorima se s laboratorijima ne definiraju detalji ovih procedura. Odnosno, na razini ukupnog sustava osiguranje kakvoće postiže se akreditacijom ovlaštenih laboratorija za uzorkovanje, prema normi ISO 17025, ili certifikacijom osoblja u skladu s normom ISO 17024, pri čemu je serija ISO standarda 5667 mjerodavna za postupke uzorkovanja i praćenja kemijskog stanja voda, uz čije usvajanje i pridržavanje se postižu sve potrebne procedure za osiguranje kakvoće, što međutim nije dovoljan uvjet za osiguranje kvalitete uzorkovanja kada se radi o posebnostima lokacija uzorkovanja i parametara koji se ispituju.

U sadašnjem stanju u monitoringu stanja površinskih kopnenih voda sudjeluje cijeli niz laboratorija, od kojih su neki usko specijalizirani i obavljaju monitoring samo nekih elemenata praćenja stanja, kao što su:

- laboratoriji Zavoda za istraživanje mora i okoliša Instituta Ruđer Bošković, koji se bave ispitivanjima prioritarnih tvari u sedimentu i bioti,
- Zavod za zoologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji se bavi monitoringom bioloških elemenata kakvoće voda i monitoringom riba,

dok je cijeli niz laboratorija županijskih zavoda za javno zdravstvo i privatnih laboratorija, te dio kapaciteta GVL u Zagrebu i Šibeniku usmjeren na monitoring osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće površinskih kopnenih voda. Pri tome se ovlašteni laboratoriji iz sustava javnog zdravstva i iz privatnog sektora, budući ih se izabire putem javnih nadmetanja, često udružuju u konzorcije (Tablica 5.4, Slika 5.2). Uvidom u ranije izvršitelje ovog monitoringa (Tablica 5.4) razvidno je kako je došlo i do bitne promjene u broju pružatelja usluga monitoringa osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja u odnosu na prvo razdoblje praćenja, što je doprinijelo tržišnom natjecanju u ovom području usluga.

Napominje se pri tome kako se hidromorfološki monitoring u sadašnjem ciklusu provodi po prvi put, a provodi ga konzorcij tvrtke Elektroprojekt i Geografskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

Veliki broj uključenih ovlaštenih laboratorija u području monitoringa osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja može dovesti do različitih nesukladnosti u postupcima (nesukladnosti korištenih metoda uzimanja i spremanja uzoraka, vrste opreme, pripreme i održavanja opreme, postupaka za osiguranje slijedivosti metoda, uvjeta uzorkovanja i pripreme i očuvanja uzoraka), te to zahtijeva nove oblike kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je kao i u slučaju utvrđivanja stanja lokacija praćenja stanja površinskih voda zaključeno kako je nužno dobiti izravan uvid i u stanje sadašnjeg sustava uzorkovanja, kroz provedbu radionica s ovlaštenim laboratorijima uključenim u monitoring, te kroz provedbu anketiranja.

Anketiranje je provedeno kroz održavanje prethodno navedenih radionica uz najavu i upute o postupku anketiranja, tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju upućen upitnik uz pojašnjenja načina njegovog popunjavanja, a prema popisu uključenih laboratorija koji dan u nastavku. Od laboratorija je tražena informacija o posjedovanju i korištenju opreme za pripremu uzimanja uzoraka, zatim o tome da li koriste postupke/procedure za pripremu i uzorkovanje, o posjedovanju opreme za uzorkovanje, o organizaciji i elementima troškovničkih stavki u provedbi uzorkovanja i prikupljanja uzoraka.

Prema anketi, na koje su se odazvali slijedeći ovlašteni laboratoriji: Croatiakontrola iz Zagreba, Bioinstitut iz Čakovca, Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije- Služba za zdravstvenu ekologiju iz Osijeka, Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ iz Zagreba i Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda iz Zagreba, utvrđeno je slijedeće:

- svi ovlašteni laboratoriji koji su sudjelovali u anketi posjeduju potrebnu opremu i imaju usvojene procedure uzorkovanja kojih se pridržavaju,



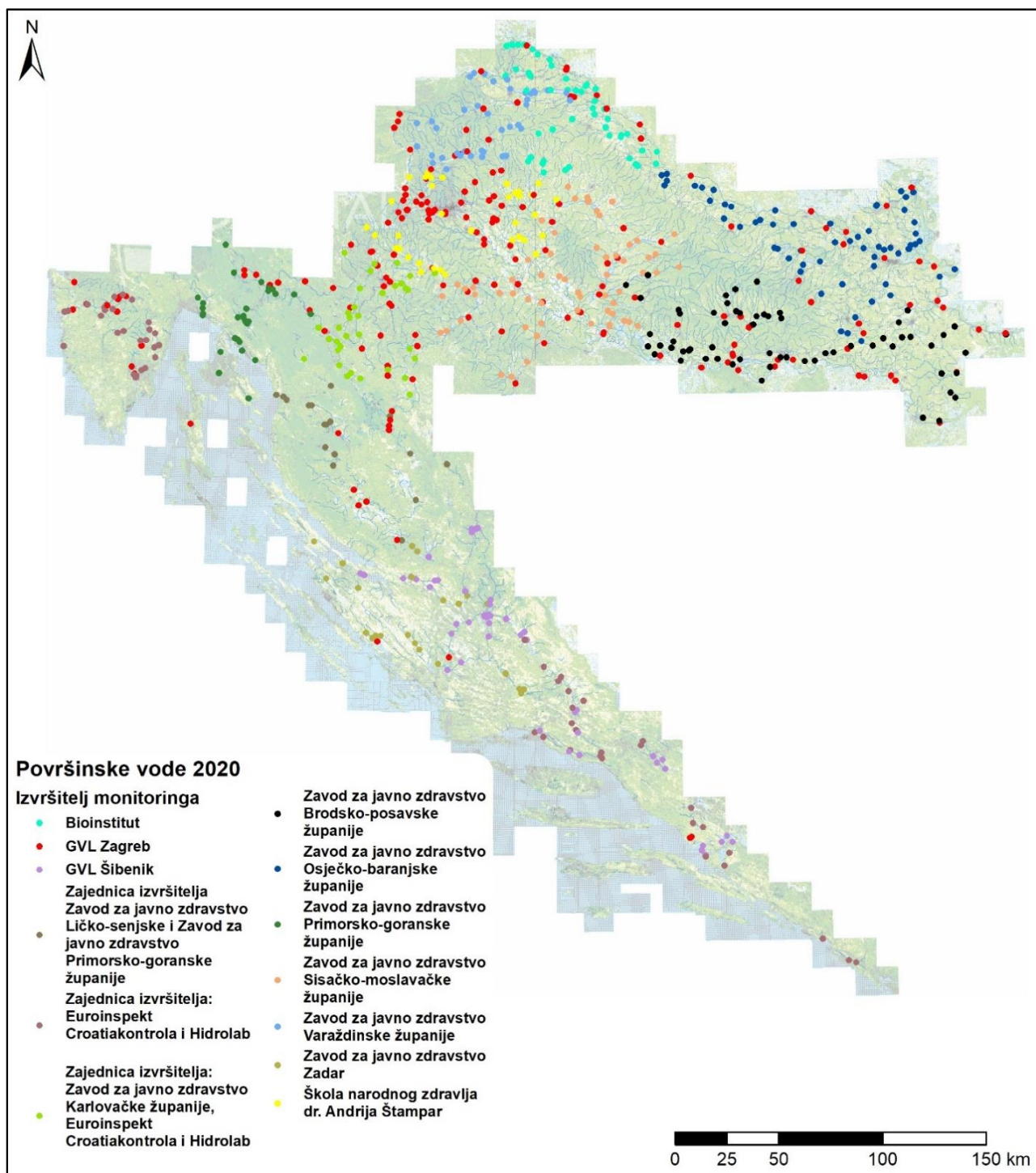
- na razini timova za uzorkovanje svi ovlaštene laboratoriji posjeduju potreban broj vozila i imaju dovoljan broj zaposlenika za provedbu, pri čemu ovlaštene laboratoriji iz privatnog sektora naglašavaju mogućnost značajnog povećanja broja timova (primjerice Croatiakontrola sa sadašnjih 7 timova od po dva djelatnika može po potrebi povećati broj timova do ukupno 15).

Međutim, na radionicama je zaključeno kako posjedovanje opreme i usvajanje vlastitih procedura nije dovoljan uvjet za kvalitetnu provedbu uzorkovanja i dopremu uzoraka do laboratorija, budući niti na razini ugovornih uvjeta niti na razini nacionalnih normi i standarda nije usvojen jedinstveni postupak, nije propisana i nije uvjetovana oprema, te nisu postavljeni posebni zahtjevi vezani uz timove za uzorkovanje i uz provedbu i bilježenje terenskih rezultata vezanih uz uzorkovanje.

Također, na ugovornoj razini nisu jasno i jednoznačno propisani uvjeti i posebice rokovi ne samo provedbe nego i dostave/predaje podataka praćenja u informatički sustav Hrvatskih voda, na što su se dionici radionica, a koji su sudjelovali u anketi, posebno očitovali s dodatnim prijedlozima.

Tablica 5.4: Pregled ovlaštenih laboratorija koji provode monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata površinskih kopnenih voda u razdoblju 2012.-2014. i razdoblju 2019.-2021.

Red.br	Usluge	Izvršitelj usluga u razdoblju 2012.-2014.	Izvršitelj usluga u razdoblju 2019.-2021.
1.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Sisačko-moslavačke županije	Zavod za javno zdravstvo Sisačko -moslavačke županije, Sisak	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo Sisačko -moslavačke županije, Sisak
2.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Karlovačke županije	Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac & Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
3.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Brodsko-posavske županije	Brodsko Posavina d.d., Slavonski Brod	Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
4.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Požeško-slavonske županije	Brodsko Posavina d.d., Slavonski Brod	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
5.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Vukovarsko-srijemske županije	Brodsko Posavina d.d., Slavonski Brod	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
6.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Osječko-baranjske županije	Zavod za javno zdravstvo Osječko -baranjske županije, Osijek	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo Osječko -baranjske županije, Osijek
7.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Virovitičko-podravske županije	Zavod za javno zdravstvo Osječko -baranjske županije, Osijek	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo Osječko -baranjske županije, Osijek
8.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Međimurske županije	Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije, Varaždin	GVL Zagreb & GVL Šibenik Bioinstituit
9.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Primorsko-goranske županije	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
10.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Istarske županije	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula	GVL Zagreb & GVL Šibenik Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
11.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Ličko-senjske županije	Zavod za javno zdravstvo Ličko - senjske županije, Gospić	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, Zavod za javno zdravstvo Ličko - senjske županije, Gospić
12.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Zadarske županije	Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar
13.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Šibensko-kninske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar
14.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Splitsko-dalmatinske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
15.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
16.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Zagrebačke županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik, Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb
17.	Usluge ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Krapinsko-zagorske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije
18.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Varaždinske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije
19.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Koprivničko-križevačke županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Bioinstituit
20.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda Bjelovarsko-bilogorske županije	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Bioinstituit
21.	Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće kopnenih površinskih voda na području Grada Zagreba	-	GVL Zagreb & GVL Šibenik Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar,



Slika 5.2: Pregled raspodjele nadležnosti ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara stanja površinskih kopnenih voda u razdoblju 2019.-2021.

Napominje se međutim kako se prethodne analize ne odnose na visokospecijalizirane laboratorije Zavoda IRB-a i PMF-a, koji su u monitoringu voda još od prvog ciklusa ispitivanja, a zbog specifičnosti svog područja usluga nisu bili značajnije izloženi tržišnom nadmetanju. Kod ovih se laboratorija javljaju druge vrste problema, koje povećavaju rizike i jedinične cijene uzorkovanja. O tim problemima dobivene su informacije na posebnim radionicama koje su održane 27. i 29. svibnja 2020., a utvrđeno je slijedeće:

- raspoloživi prostori u obje institucije značajan su ograničavajući element za daljnje unaprjeđenje sustava, kako s aspekta pohrane i čuvanja uzoraka, tako i s aspekta čuvanja, održavanja i pripreme opreme za uzorkovanje,





- povećanje opsega monitoringa za neke biološke elemente koji određuju stanje voda (biota) neće biti moguće s postojećim kapacitetima za uzorkovanje i pripremu uzoraka za laboratorijska ispitivanja, bez ulaganja u opremu i zapošljavanje novih i edukaciju raspoloživih kadrova.

Napominje se kako od ovih visokospecijaliziranih laboratorija, koji prate biološke elemente kakvoće voda i sediment nisu dobivene informacije oko mogućih problema vezanih uz pristupanje lokacijama uzorkovanja, ali su potrebne informacije za monitoring biote primjerice dostupne iz (17), te posebno iz (18), gdje su prikazani postupci primijenjeni u preliminarnoj primjeni usvojenih metoda u 2018.

U okviru radionice provedene 27. svibnja 2020. vezano uz unaprjeđenje hidromorfološkog monitoringa naznačeni su slijedeći problemi u provedbi:

- manjak planiranja – regionalnim pristupom u godišnjem planiranju hidromorfološkog monitoringa smanjili bi se troškovi i trajanje terenskih radova,
- odabir lokacija kod mostova - u pravilu su to lošije i nereprezentativne dionice za provedbu monitoringa hidromorfološkog stanja, pa takve lokacije treba izmjestiti,
- terenski hidromorfološki monitoring traži posebno obučene timove, u čijem sastavu mogu biti biolozi (iz područja slatkovodne ekologije), hidrogeolozi i fizički geografi (geomorfologija, hidrologija, klimatologija),
- potreba usklađivanja hidromorfološkog monitoringa i uzorkovanja i praćenja sedimenta – potrebno je napraviti protokole uzorkovanja i odrediti referentne lokacije i uvjete.

Prema dostupnim uvjetima ugovaranja praćenja stanja površinskih kopnenih voda za razdoblje 2019.-2021. praćenjem stanja obuhvaćeno je ukupno 715 postaja (uključene su i neke postaje prijelaznih voda), s time što se broj pristupa/terenskih izlazaka po pojedinim postajama određuje i prema Uredbom propisanom broju izlazaka u godini i prema vrstama uzorkovanja, u kojima sudjeluju različiti timovi i provode ih različitim postupcima, pa je tako za 2020. predviđen ukupni broj terenskih izlazaka od 9.617.

Tablica 5.5: Pregled predviđenog broja terenskih izlazaka po postajama tijekom 2020.

Potreban broj terenskih izlazaka u godini	Broj lokacija uzorkovanja	Ukupan broj terenskih izlazaka
12	715	8580
7	5	35
6	148	888
4	22	88
2	3	6
1	20	20
<b>Ukupno</b>	<b>913</b>	<b>9617</b>

Informacije o prosječnim troškovima uzorkovanja i prikupljanja uzoraka dobivene su od Hrvatskih voda, prema troškovničkim stavkama iz ugovora s ovlaštenim laboratorijima, pa je tako prosječna cijena uzimanja uzoraka 50 kn/uzorku i cijena prikupljanja uzoraka je 2,00 kn/km za udaljenost od laboratorija do mjesta uzorkovanja.

Prema okvirnim procjenama i na temelju prikupljenih podataka (primjer nadzorni monitoring površinskih voda) prosječno je za dolazak i povratak po lokaciji potrebno oko 150 km (uz pretpostavku zastupljenosti i centralizacije laboratorija na makroregionalnoj razini), pa su putni troškovi radi prikupljanja uzoraka visoka stavka u provedbi ovog elementa monitoringa, koji mogu značajno podići ukupne troškove monitoringa. Odnosno, samo troškovi prijevoza uz centraliziranu organizaciju uzorkovanja prelazili bi iznos od 2.900.000 kn godišnje. Ukupno cijena po uzorku iznosila bi 350 kn, a sveukupno uzorkovanje u jednoj godini nosi trošak od oko 3,4 mil. kn.

Dijelom i zbog ovih troškova uzorkovanja u provedbi monitoringa stanja površinskih kopnenih voda u razdoblju 2019.-2021. sudjeluje niz konzorcija, s učešćem lokalnih laboratorija ili laboratorija županijskih zavoda za javno zdravstvo, a koji se u nekoliko županija pojavljuju i kao samostalni izvršitelji, čime se prosječna potrebna udaljenost između laboratorija i lokacija uzorkovanja smanjuje i do 50% u odnosu na centralizirani sustav.

Troškovi prikupljanja uzoraka kod laboratorija IRB-a i PMF-a procijenjeni su također na prosječno 2,00 kn/km za udaljenost od laboratorija do mjesta uzorkovanja, s time što je u ovom slučaju sustav prikupljanja uzoraka



izrazito centraliziran, pa se može pretpostaviti prosječno po 150 km udaljenosti za između lokacije uzorkovanja i laboratorija. Jedinične cijene samog uzorkovanja razlikuju se prema elementima koji se ispituju (biološki elementi, ribe, biota, sediment). Kako međutim ovaj aspekt uzorkovanja čini manje od 10% ukupnih troškova uzorkovanja površinskih kopnenih voda, on ne predstavlja ključan element u analizama rješenja za unaprjeđenje sustava monitoringa.

Hidromorfološki monitoring, kojeg je u cijelom razdoblju 2016.-2020. provodio konzorcij Elektroprojekt d.d. i PMF-Geografski odsjek, poseban je oblik monitoringa za određivanje ekološkog stanja površinskih kopnenih voda, koji se po postupcima provedbe može gotovo u cijelosti (osim provedbe obrade rezultata) smatrati posebnim oblikom uzorkovanja. Prema do sada provedenom programu ovog monitoringa procijenjeno je kako je za velike vodotoke (oko 40 lokacija) jedinična cijena terenskog dijela prosječno iznosila oko 2.000 kn/lokaciji, a za preostale manje vodotoke prosječna jedinična je cijena oko 800 kn/lokaciji.

### Zaključno

Može se na temelju prethodnih analiza zaključiti kako na razini uzorkovanja nedostaje sustav osiguranja kvalitete tih radova, a najsveobuhvatnije bi se to uvelo preko identifikacijskih kartica svake lokacije uzorkovanja, gdje bi se izvršiteljima dodatno za svaku lokaciju i vrstu uzorkovanja propisali obvezujući uvjeti (primjerice obvezna automatska registracija prilikom izlaska na lokaciju GPS-om i također odjava prilikom odlaska, trajanje uzorkovanja, volumen uzoraka, snimanje lokacije, vrsta opreme za uzorkovanje i sl.).

Na upravljačkoj razini nedostaje sagledavanje smanjivanja rizika kod izvršitelja usluga, što bi se Naručitelju vratilo preko smanjivanja nekih ekstremno visokih i neujednačenih jediničnih cijena uzorkovanja. Smanjivanje rizika prije svega se odnosi na sadašnje postupke javne nabave, koji se najčešće provode za jednogodišnja razdoblja i time ne pružaju sigurnost vanjskim ovlaštenim laboratorijima u smislu planova ulaganja u kvalitetniju i učinkovitiju opremu, te edukacije u svrhu povećanja broja timova za uzorkovanje.

Nužnost intervencija u ovom elementu monitoringa na upravljačkoj razini pokazuje se i u drugim oblicima, primjerice kada zbog složenih postupaka javne nabave ugovaranje monitoringa kasni, što dovodi do odstupanja u propisanoj dinamici uzorkovanja, ili kada se u konačnim izvještajima o provedenom monitoringu neobjašnjivo ponavljaju isti rezultati ili su neobjašnjiva odstupanja pojedinih rezultata u odnosu očekivanja ili prosječne pokazatelje.

### Laboratorijski kapaciteti

Provedba laboratorijskih analiza jedan je od ključnih elemenata sustava monitoringa stanja voda te je tako to i ključna informacija na temelju koje se određuje ukupno stanje sustava monitoringa. Za utvrđivanje stanja laboratorijskih analiza prioriteta informacije su vezane uz vrste analiza koje se provode po laboratorijima, uz pripadajuću opremu, te stručne kapacitete.

Uredbom o standardu kakvoće voda utvrđene su vrste laboratorijskih analiza po parametrima, koji se prate prema nadzornom ili operativnom monitoringu, pri čemu se razlikuju osnovni i dodatni pokazatelji (Prilog 5 Uredbe), te pokazatelji za osnovne i pokazatelji za specifične onečišćujuće tvari.

Praćenih parametara za nadzorni i operativni monitoring općih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata u odvijalo se u razdoblju 2014.-2018. (prema (1)) i nastavljeno je u razdoblju 2019.-2021. (Tablice 5.6 i 5.6a). Prvi popis praćenja (provedbena odluka 2015/495) odredio je i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištenih metoda (Tablica 5.7).





Tablica 5.6: Pokazatelji i učestalost nadzornog monitoringa stanja kopnenih površinskih voda, 2014. - 2018. (postaje po kriterijima N1 do N4 te referentne), s dopunom za razdoblje 2019.-2021.

RB	Pokazatelj	Učestalost	RB	Pokazatelj	Učestalost
1	fitoplankton	6/god.	80	poliaromatski ugljikovodici (PAH) u sedimentu <sup>5)</sup>	1/god.
2	klorofil a	6/god.	81	poliaromatski ugljikovodici (PAH) u bioti <sup>5)</sup>	1/3 god.
3	fitobentos	1/6 god.	82	simazin	12/1 god.
4	makrofita	1/6 god.	83	tetrakloretilen	12/1 god.
5	makrozoobentos	1/6 god.	84	trikloretilen	12/1 god.
6	ribe	1/6 god.	85	spojevi tributilkositra (-kation tributilkositra)	12/1 god.
7	(HIDRO)MORFOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	1/6 god.	86	spojevi tributilkositra u sedimentu	1/god.
8	OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE, TOC i DOC	12/god.	87	triklorobenzeni	12/1 god.
9	KPK-Cr		88	triklometan (kloroform)	12/1 god.
10	ukupni organski ugljik, ukupni dušik i ukupni fosfor u sedimentu	1/god.	89	trifluralin	12/1 god.
11	neionizirani amonijak, rezidualni klor		90	dikofol	12/1 god.
12	MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI		91	dikofol u sedimentu	1/god.
13	arsen	12/god.	92	dikofol u bioti	1/3 god.
14	arsen u sedimentu	1/god.	93	perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	12/1 god.
15	krom	12/god.	94	perfluorooktansulfonska kiselina (PFOS) u sedimentu	1/god.
16	ukupni krom		95	perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) u bioti	1/3 god.
17	krom u sedimentu	1/god.	96	kinoksifen	12/1 god.
18	bakar	12/god.	97	kinoksifen u sedimentu	1/god.
19	bakar u sedimentu	1/god.	98	dioksini i spojevi poput dioksina u sedimentu <sup>6)</sup>	1/god.
20	cink	12/god.	99	dioksini i spojevi poput dioksina u bioti <sup>6)</sup>	1/3 god.
21	ukupni cink		100	aklonifen	12/1 god.
22	cink u sedimentu	1/god.	101	bifenoks	12/1 god.
23	AOX	12/god.	102	cibutrin	12/1 god.
24	PCB	12/god.	103	cipermetrin	12/1 god.
25	PCB u sedimentu	1/god.	104	diklorvos	12/1 god.
26	PCB u bioti	1/god.	105	heksabromciklododekan (HBCDD)	12/1 god.
27	fluoridi	12/god.	106	heksabromciklododekan u sedimentu	1/god.
28	alaklor	12/1 god.	107	heksabromciklododekan u bioti	1/3 god.
29	antracen	12/1 god.	108	heptaklor i heptaklorepksid	12/1 god.
30	antracen u sedimentu	1/god.	109	heptaklor i heptaklorepksid u sedimentu	1/god.
31	atrazin	12/1 god.	110	heptaklor i heptaklorepksid u bioti	1/3 god.
32	benzen	12/1 god.	111	terbutrin	12/1 god.
33	bromirani difenileteri <sup>1)</sup>	12/1 god.	112	natrij	12/god.
34	bromirani difenileteri u sedimentu <sup>1)</sup>	1/god.	113	kalij	12/god.
35	bromirani difenileteri u bioti <sup>1)</sup>	1/3 god.	114	kalcij	12/god.
36	kadmij i njegovi spojevi	12/1 god.	115	magnezij	12/god.
37	kadmij u sedimentu		116	kloridi	12/god.
38	ugljikov tetraklorid	12/1 god.	117	sulfati	12/god.
39	kloralkani C10-C13	12/1 god.	118	sulfidi	12/god.
40	kloralkani C10-C13 u sedimentu	1/god.	119	otopljeni silicij	12/god.
41	klorfenvinfos	12/1 god.	120	željezo	
42	klorpirifos (klorpirifos-etil)	12/1 god.	121	mangan	
43	aldrin	12/1 god.	122	kadmij ukupni	
44	dieldrin	12/1 god.	123	olovo ukupno	
45	endrin	12/1 god.	124	nikal u sedimentu	1/god.
46	izodrin	12/1 god.	125	živa ukupna	



RB	Pokazatelj	Učestalost	RB	Pokazatelj	Učestalost
47	ukupni DDT 2)	12/1 god.	126	antimon	
48	para-para DDT	12/1 god.	127	kositar	
49	1,2-dikloroetan	12/1 god.	128	barij	
50	diklorometan	12/1 god.	129	aluminij	
51	di(2-etilheksil)ftalat - DEHP	12/1 god.	130	aluminij u sedimentu	1/god.
52	DEHP u sedimentu	1/god.	131	kobalt	
53	diuron	12/1 god.	132	organoklorovi pesticidi u sedimentu (pojedinačno)	1/god.
54	endosulfan	12/1 god.	133	triazinski pesticidi u sedimentu (pojedinačno)	1/god.
55	fluoranten	12/1 god.	134	1,1,1-trikloretan	12/1 god.
56	fluoranten u sedimentu	1/god.	135	toluen	12/1 god.
57	fluoranten u bioti	1/3 god.	136	ksileni	12/1 god.
58	heksaklorobenzen	12/1 god.	137	makrolidni antibiotici	
59	heksaklorobenzen u sedimentu	1/god.	138	sulfonamidni antibiotici	
60	heksaklorobenzen u bioti	1/3 god.	139	$\Sigma\beta$	
61	heksaklorobutadien	12/1 god.	140	gama-spektrometrija	
62	heksaklorobutadien u sedimentu	1/god.	141	Stroncij ( <sup>90</sup> Sr)	
63	heksaklorobutadien u bioti	1/3 god.	142	Tricij ( <sup>3</sup> H)	
64	heksaklorocikloheksan	12/1 god.	143	Aminofosfonati <sup>7)</sup>	
65	heksaklorocikloheksan u sedimentu	1/god.	144	Kloracetamidi <sup>7)</sup>	
66	izoproturon	12/1 god.	145	Hormonski herbicidi <sup>7)</sup>	
67	olovo i njegovi spojevi	12/1 god.	146	Triazini <sup>7)</sup>	
68	olovo u sedimentu	1/god.	147	Ureja herbicidi <sup>7)</sup>	
69	živa i njezini spojevi	12/1 god.	148	Sulfonilureja <sup>7)</sup>	
70	živa u sedimentu	1/god.	149	Dinitroanilini <sup>7)</sup>	
71	živa u bioti	1/3 god.	150	Benzotiadiazinoni <sup>7)</sup>	
72	naftalen	12/1 god.	151	Triazinoni <sup>7)</sup>	
73	nikal i njegovi spojevi	12/1 god.	152	Triketoni <sup>7)</sup>	
74	nonilfenoli (4-Nonilfenol) <sup>3)</sup>	12/1 god.	153	Ditiokarbamati <sup>7)</sup>	
75	oktilfenoli ((4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol) <sup>4)</sup>	12/1 god.	154	Pirimidini <sup>7)</sup>	
76	pentaklorobenzen	12/1 god.	155	Triazoli i imidazoli <sup>7)</sup>	
77	pentaklorobenzen u sedimentu	1/god.	156	Benzimidazoli <sup>7)</sup>	
78	pentaklorfenol	12/1 god.	157	Piretroididi <sup>7)</sup>	
79	poliaromatski ugljikovodici (PAH) <sup>5)</sup>	12/1 god.	158	Piretroididi <sup>7)</sup>	
Napomena:			159	Organofosforni pesticidi <sup>7)</sup>	
	samo u stajacicama		160	Neonikotinoidi <sup>7)</sup>	
	na 11 postaja za praćenje trenda onečišćujućih tvari u sedimentu				
1)	Skupina prioritarnih tvari obuhvaćena bromiranim difenileterima odnosi se na zbroj koncentracija srodnih tvari pod brojem (bromirani difenileter – 28, bromirani difenileter – 47, bromirani difenileter – 99, bromirani difenileter – 100, bromirani difenileter – 153 i bromirani difenileter – 154).				
2)	Ukupni DDT sastoji se od zbroja izomera 1,1,1-trikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etan (CAS broj 50-29-3; EU broj 200-024-3); 1,1,1-trikloro-2 (o-klorofenil)-2-(p-klorofenil) etan (CAS broj 789-02-6; EU broj 212-332-5); 1,1-dikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etilen (CAS broj 72-55-9; EU broj 200-784-6); i 1,1-dikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etan (CAS broj 72-54-8; EU broj 200-783-0).				
3)	Nonilfenol (CAS 25154-52-3, EU 246-672-0), uključujući izomere 4-nonilfenol (CAS 104-40-5, EU 203-199-4) i 4-nonilfenol (razgranati) (CAS 84852-15-3, EU 284-325-5).				
4)	Oktilfenol (CAS 1806-26-4, EU 217-302-5) uključujući izomer 4-(1,1,3,3'-tetrametilbutil)-fenol (CAS 140-66-9, EU 205-426-2).				
5)	benzo(a)piren (CAS 50-32-8, EU 200-028-5)				
6)	PCDD: polikloriranidibenzo-p-dioksini; PCDF: polikloriranidibenzo furani; PCB-DL: dioksinu slični poliklorirani bifenioli; TEQ: toksični ekvivalenti prema čimbenicima toksične ekvivalencije Svjetske zdravstvene organizacije iz 2005. godine.				
7)	Sredstava za zaštitu bilja na područjima pod utjecajem onečišćenja od poljoprivrede.				



Tablica 5.6A: Pokazatelji i učestalost operativnog monitoringa kopnenih površinskih voda, 2014. - 2018. s dopunom za razdoblje 2019.-2021.

RB	Pokazatelj	Učestalost	RB	Pokazatelj	Učestalost
1	fitoplankton	6/god.	80	poliaromatski ugljikovodici (PAH) u sedimentu <sup>5)</sup>	1/god.
2	klorofil a	6/god.	81	poliaromatski ugljikovodici (PAH) u bioti <sup>5)</sup>	1/3 god.
3	fitobentos	1/6 god.	82	simazin	12/1 god.
4	makrofita	1/6 god.	83	tetrakloretilen	12/1 god.
5	makrozoobentos	1/6 god.	84	trikloretilen	12/1 god.
6	ribe	1/6 god.	85	spojevi tributilkositra (-kation tributilkositra)	12/1 god.
7	(HIDRO)MORFOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	1/6 god.	86	spojevi tributilkositra u sedimentu	1/god.
8	OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE, TOC i DOC	12/god.	87	triklorobenzeni	12/1 god.
9	KPK-Cr		88	triklormetan (kloroform)	12/1 god.
10	ukupni organski ugljik, ukupni dušik i ukupni fosfor u sedimentu	1/god.	89	trifluralin	12/1 god.
11	neionizirani amonijak, rezidualni klor		90	dikofol	12/1 god.
12	MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI		91	dikofol u sedimentu	1/god.
13	arsen	12/god.	92	dikofol u bioti	1/3 god.
14	arsen u sedimentu	1/god.	93	perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	12/1 god.
15	krom	12/god.	94	perfluorooktansulfonska kiselina (PFOS) u sedimentu	1/god.
16	ukupni krom		95	perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) u bioti	1/3 god.
17	krom u sedimentu	1/god.	96	kinoksifen	12/1 god.
18	bakar	12/god.	97	kinoksifen u sedimentu	1/god.
19	bakar u sedimentu	1/god.	98	dioksini i spojevi poput dioksina <sup>6)</sup>	12/1 god.
20	cink	12/god.	99	dioksini i spojevi poput dioksina u sedimentu <sup>6)</sup>	1/god.
21	ukupni cink		100	dioksini i spojevi poput dioksina u bioti <sup>6)</sup>	1/3 god.
22	cink u sedimentu	1/god.	101	aklonifen	12/1 god.
23	AOX	12/god.	102	bifenoks	12/1 god.
24	PCB	12/god.	103	cibutrin	12/1 god.
25	PCB u sedimentu	1/god.	104	cipermetrin	12/1 god.
26	PCB u bioti	1/god.	105	diklorvos	12/1 god.
27	fluoridi	12/god.	106	heksabromciklododekan (HBCDD)	12/1 god.
28	alaktor	12/1 god.	107	heksabromciklododekan u sedimentu	1/god.
29	antracen	12/1 god.	108	heksabromciklododekan u bioti	1/3 god.
30	antracen u sedimentu	1/god.	109	heptaklor i heptaklorepksid	12/1 god.
31	atrazin	12/1 god.	110	heptaklor i heptaklorepksid u sedimentu	1/god.
32	benzen	12/1 god.	111	heptaklor i heptaklorepksid u bioti	1/3 god.
33	bromirani difenileteri <sup>1)</sup>	12/1 god.	112	terbutrin	12/1 god.
34	bromirani difenileteri u sedimentu <sup>1)</sup>	1/god.	113	natrij	12/god.
35	bromirani difenileteri u bioti <sup>1)</sup>	1/3 god.	114	kalij	12/god.
36	kadmij i njegovi spojevi	12/1 god.	115	kalcij	12/god.
37	kadmij u sedimentu		116	magnezij	12/god.
38	ugljkov tetraklorid	12/1 god.	117	kloridi	12/god.
39	kloralkani C10-C13	12/1 god.	118	sulfati	12/god.
40	kloralkani C10-C13 u sedimentu	1/god.	119	sulfidi	12/god.
41	klorfenvinfos	12/1 god.	120	otopljeni silicij	12/god.
42	klorpirifos (klorpirifos-etil)	12/1 god.	121	željezo	
43	aldrin	12/1 god.	122	mangan	
44	dieldrin	12/1 god.	123	kadmij ukupni	
45	endrin	12/1 god.	124	olovo ukupno	
46	izodrin	12/1 god.	125	nikal u sedimentu	1/god.
47	ukupni DDT 2)	12/1 god.	126	živa ukupna	
48	para-para DDT	12/1 god.	127	antimon	



RB	Pokazatelj	Učestalost	RB	Pokazatelj	Učestalost
49	1,2-dikloroetan	12/1 god.	128	kositar	
50	diklorometan	12/1 god.	129	barij	
51	di(2-etilheksdil)ftalat - DEHP	12/1 god.	130	aluminij	
52	DEHP u sedimentu	1/god.	131	aluminij u sedimentu	1/god.
53	diuron	12/1 god.	132	kobalt	
54	endosulfan	12/1 god.	133	organoklorovi pesticidi u sedimentu (pojedinačno)	1/god.
55	fluoranten	12/1 god.	134	triazinski pesticidi u sedimentu (pojedinačno)	1/god.
56	fluoranten u sedimentu	1/god.	135	1,1,1-trikloroetan	12/1 god.
57	fluoranten u bioti	1/3 god.	136	toluen	12/1 god.
58	heksaklorobenzen	12/1 god.	137	ksileni	12/1 god.
59	heksaklorobenzen u sedimentu	1/god.	138	makrolidni antibiotici	
60	heksaklorobenzen u bioti	1/3 god.	139	sulfonamidni antibiotici	
61	heksaklorobutadien	12/1 god.	140	Σβ	
62	heksaklorobutadien u sedimentu	1/god.	141	gama-spektrometrija	
63	heksaklorobutadien u bioti	1/3 god.	142	Stroncij ( <sup>90</sup> Sr)	
64	heksaklorocikloheksan	12/1 god.	143	Tricij ( <sup>3</sup> H)	
65	heksaklorocikloheksan u sedimentu	1/god.	144	Aminofosfonati <sup>7)</sup>	
66	izoproturon	12/1 god.	145	Kloracetamidi <sup>7)</sup>	
67	olovo i njegovi spojevi	12/1 god.	146	Hormonski herbicidi <sup>7)</sup>	
68	olovo u sedimentu	1/god.	147	Triazini <sup>7)</sup>	
69	živa i njezini spojevi	12/1 god.	148	Ureja herbicidi <sup>7)</sup>	
70	živa u sedimentu	1/god.	149	Sulfonilureja <sup>7)</sup>	
71	živa u bioti	1/3 god.	150	Dinitroanilini <sup>7)</sup>	
72	naftalen	12/1 god.	151	Benzotriadinoni <sup>7)</sup>	
73	nikal i njegovi spojevi	12/1 god.	152	Triazinoni <sup>7)</sup>	
74	nonilfenoli (4-Nonilfenol) <sup>3)</sup>	12/1 god.	153	Triketoni <sup>7)</sup>	
75	oktilfenoli ((4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol) <sup>4)</sup>	12/1 god.	154	Ditiokarbamati <sup>7)</sup>	
76	pentaklorobenzen	12/1 god.	155	Pirimidini <sup>7)</sup>	
77	pentaklorobenzen u sedimentu	1/god.	156	Triazoli i imidazoli <sup>7)</sup>	
78	pentaklorofenol	12/1 god.	157	Benzimidazoli <sup>7)</sup>	
79	poliaromatski ugljikovodici (PAH) <sup>5)</sup>	12/1 god.	158	Piretroidi <sup>7)</sup>	
	Napomena:		159	Organofosforni pesticidi <sup>7)</sup>	
	samo u stajaćicama		160	Neonikotinoide <sup>7)</sup>	
	na 11 postaja za praćenje trenda onečišćujućih tvari u sedimentu				
1)	Skupina prioritarnih tvari obuhvaćena bromiranim difenileterima odnosi se na zbroj koncentracija srodnih tvari pod brojem (bromirani difenileter – 28, bromirani difenileter – 47, bromirani difenileter – 99, bromirani difenileter – 100, bromirani difenileter – 153 i bromirani difenileter – 154).				
2)	Ukupni DDT sastoji se od zbroja izomera 1,1,1-trikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etan (CAS broj 50-29-3; EU broj 200-024-3); 1,1,1-trikloro-2 (o-klorofenil)-2-(p-klorofenil) etan (CAS broj 789-02-6; EU broj 212-332-5); 1,1-dikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etilen (CAS broj 72-55-9; EU broj 200-784-6); i 1,1-dikloro-2,2 bis (p-klorofenil) etan (CAS broj 72-54-8; EU broj 200-783-0).				
3)	Nonilfenol (CAS 25154-52-3, EU 246-672-0), uključujući izomere 4-nonilfenol (CAS 104-40-5, EU 203-199-4) i 4-nonilfenol (razgranati) (CAS 84852-15-3, EU 284-325-5).				
4)	Oktilfenol (CAS 1806-26-4, EU 217-302-5) uključujući izomer 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol (CAS 140-66-9, EU 205-426-2).				
5)	benzo(a)piren (CAS 50-32-8, EU 200-028-5)				
6)	PCDD: polikloriranidibenzo-p-dioksini; PCDF: polikloriranidibenzo furani; PCB-DL: dioksinu slični poliklorirani bifenili; TEQ: toksični ekvivalenti prema čimbenicima toksične ekvivalencije Svjetske zdravstvene organizacije iz 2005. godine.				
7)	Sredstava za zaštitu bilja na područjima pod utjecajem onečišćenja od poljoprivrede.				



Tablica 5.7: Prvi popis praćenja (provedbena odluka 2015/495) i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode s dopunom za razdoblje 2019.-2021.

Redni broj	Tvar ili grupa tvari	CAS broj <sup>(1)</sup>	Indikativna analitička metoda <sup>(2) (3) (4)</sup>	Maksimalna prihvatljiva granica detekcije metode (µg/l)
1	Diklofenak	15307-86-5	SPE – LC-MS-MS	0,01
2	17-Beta-estradiol (E2),	50-28-2	SPE – LC-MS-MS	0,0004
3	Estrone (E1)	53-16-7		
4	17-Alfa-etinilestradiol (EE2)	57-63-6	veliki volumen SPE – LC-MS-MS	0,000035
5	Oksadiazon	19666-30-9	LLE/SPE – GC-MS	0,088
6	Tri-alati	2303-17-5	LLE/SPE – GC-MS ili LC-MS-MS	0,67
7	Metiokarb	2032-65-7	SPE – LC-MS-MS ili GC-MS	0,01
8	Imidakloprid <sup>(6)</sup>	105827-78-9/138261-41-3	SPE – LC-MS-MS	0,009
9	Tiakloprid <sup>(6)</sup>	111988-49-9	SPE – LC-MS-MS	0,009
10	Tiametoksam <sup>(6)</sup>	153719-23-4	SPE – LC-MS-MS	0,009
11	Klotianidin <sup>(6)</sup>	210880-92-5	SPE – LC-MS-MS	0,009
12	Acetamiprid <sup>(6)</sup>	135410-20-7/160430-64-8	SPE – LC-MS-MS	0,009
13	Eritromicin <sup>(5)</sup>	114-07-8	SPE – LC-MS-MS	0,09
14	Klaritromicin <sup>(5)</sup>	81103-11-9	SPE – LC-MS-MS	0,09
15	Azitromicin <sup>(5)</sup>	83905-01-5	SPE – LC-MS-MS	0,09
16	2,6-diterc-butil-4-metilfenol	128-37-0	SPE – GC-MS	3,16
17	2-Etilheksil 4-metoksicinamat	5466-77-3	SLE – GC-MS-MS	6

<sup>(1)</sup>Chemical Abstract Service

<sup>(2)</sup>U svrhu osiguranja usporedivosti rezultata iz svih država članica, sve tvari se ispituju iz nefiltriranog uzorka

<sup>(3)</sup>Metode ekstrakcije: LLE – ekstrakcija tekuće-tekuće, SPE – ekstrakcija na krutoj fazi. Analitičke metode: GC-MS – plinska kromatografija-masena spektrometrija, LC-MS-MS – tekućinska kromatografija – tandemna trostruka četverostruka masena spektrometrija

<sup>(4)</sup>Pri monitoringu 2-etilheksil 4-metoksicinamata u suspendiranoj tvari ili sedimentu (veličine <63 µm), preporuča se korištenje metode SPE-GC-MS, uz maksimalnu granicu detekcije 0,2 mg/kg.

<sup>(5)</sup>makrolidni antibiotici

<sup>(6)</sup>Neonikotinoidi

U odnosu na prvo razdoblje provedbe monitoringa stanja površinskih kopnenih voda sukladno Okvirnoj direktivi o vodama i Zakonu o vodama, kako je već prethodno uočeno, došlo je do bitne promjene u sastavu ovlaštenih laboratorija uključenih u praćenje stanja. Dio praćenja preuzeli su privatni ovlašteni laboratoriji, s time što su u sustavu ostali i županijski zavodi za javno zdravstvo (skraćeno: ŽZJZ).

Kako veliki broj ovlaštenih laboratorija uključenih u monitoring može dovesti do različitih nesukladnosti u postupcima analiza (slično kao i kod uzorkovanja i prikupljanja uzoraka na mreži za praćenje stanja), to zahtijeva dodatne kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je zaključeno kako je nužno dobiti izravan uvid i u stanje sadašnjeg sustava laboratorijskog ispitivanja, kroz provedbu ankete u ovlaštenim laboratorijima uključenim u monitoring površinskih kopnenih voda.

Anketiranje je provedeno tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju s popisa upućen upitnik, uz prethodna pojašnjenja načina njegovog popunjavanja (u okviru posebnih radionica koje su održane 13. ožujka i 26. svibnja 2020.), radi dobivanja informacija o posjedovanju i korištenju opreme za analize propisanih parametara, o korištenju standardiziranih postupka/procedura za pripremu i provedbu analiza, te o raspoloživosti educiranih kadrova, dok su podaci o elementima troškovničkih stavki analiza dobiveni i od Hrvatskih voda (prema troškovnicima s uprosječnim cijenama koje su ugovorene s ovlaštenim laboratorijima). Prema anketi (kako je prethodno navedeno, s učešćem ukupno četiri ovlaštena laboratorija: dva iz javnog i dva iz privatnog sektora) utvrđeno je slijedeće:

- svi ovlašteni laboratoriji koji su sudjelovali u anketi posjeduju potrebnu opremu i educirane za analize propisanih parametara praćenja,
- svi ovlašteni laboratoriji koji su sudjelovali u anketi imaju potrebne akreditacije, te usvojene metode, odnosno standardizirane procedure pripreme i provedbe analiza, kojih se pridržavaju,
- svi ovlašteni laboratoriji koji su sudjelovali u anketi iskazali su svoj interes za daljnji razvoj u smislu nabave opreme, zapošljavanja kadrova, provedbu akreditacija i provedbu edukacija radi proširenja opsega laboratorijskih ispitivanja dodatnih parametara stanja voda.

Prema provedenom uvidu u odgovore iz anketnih upitnika, te također temeljem uvida u stanje tri laboratorija prilikom provedenih obilazaka (GVL u Zagrebu u dva navrata 30. siječnja 2020. i 22. svibnja 2020. i GVL u Šibeniku 22. svibnja 2020., te laboratorij Bioinstituta u Čakovcu 12. veljače 2020.) u nastavku se daje skraćeni prikaz osnovnih značajki laboratorijskih kapaciteta za slijedeće laboratorije:

Glavni vodnogospodarski laboratorij u Zagrebu

Glavni vodnogospodarski laboratorij – Zagreb	
Adresa	Hruščica, 10000 Zagreb
Voditeljica	dr. sc. Draženka Stipanicev
Telefon	01 2410 501
e-mail	drazenka.stipanicev@voda.hr

GVL u Zagrebu djeluje na novoj lokaciji od 2017. U projekt izgradnje nove zgrade laboratorija, arhive i skladišta ukupno je od 2008. do 2017. utrošeno oko 42,5 milijuna kuna s PDV-om, u što su uključeni troškovi projektne dokumentacije, nadzora, izvođenja radova, elektro i strojarski radovi. Sveukupni troškovi opremanja laboratorija i arhive iznose oko 4,5 milijuna kuna s PDV-om. Zgrada Glavnog vodnogospodarskog laboratorija, arhive i skladišta ukupne je bruto površine 3260 četvornih metara, a podijeljena je u dvije dilatacije i ima dvije etaže u obje dilatacije. Laboratorij je većim dijelom opremljen novim laboratorijskim namještajem, a značajan dio opreme prenesen je iz ranijeg prostor laboratorija.

Ukupna nabavna vrijednost namještaja i laboratorijske opreme je bila oko 28,5 mil. kn, a sadašnja je vrijednost istog oko 11,5 mil. kn, pri čemu je amortiziranost opreme veća od prosječne ukupne amortiziranosti namještaja i opreme, koja je oko 60 %. Primjerice, iz nastavno dane tablice vidi se starost opreme za organska ispitivanja, gdje je oko 50% opreme već amortizirano (uz vijek trajanja 5 godina).

Vrsta i marka opreme	Mjesec i godina nabave
Agilent 6550 i-Funnel Q-TOF-LC/MS	12.2012.
Plinski kromatograf s headspace masenim detektorom Clarus 500, Perkin Elmer gcms	03.2004.
Plinski kromatograf s masenim detektorom Thermo	06.2012.
Plinski kromatograf s masenim detektorom Agilent	06.2014.
Plinski kromatograf s masenim detektorom GC MS TQ 8050 Shimadzu	01.2017.
Uređaj za obradu uzoraka dioksina – FMS	12.2019.
Uparivač za obradu dioksina Super Vap Concentrator Standalone 12 MJESTA	01.2017.
Uređaj za obradu sedimenata - ASE 350	01.2017.
LC MS/MS, Shimadzu	11.2017.
Plinski kromatograf s headspace masenim detektorom Clarus 680, Perkin Elmer	12.2014.

GVL trenutno uz sadašnje stanje opreme i kadrova pokriva ispitivanja površinskih kopnenih voda u okviru nadzornog monitoringa (ukupno 111 postaja, 8 postaja je u nadležnosti GVL u Šibeniku). Raspoloživo s 2 vlastita terenska vozila i 1 terenskim vozilom koje se vodi pod Hrvatskim vodama i koje je uzeto na lizing.

Ukupno je u GVL Zagreb zaposleno 29 djelatnika, od čega je 7 analitičara vezano uz uzorkovanje i fizikalno-kemijska ispitivanja, 7 analitičara uz instrumentalna ispitivanja i 9 analitičara vezano je uz biološki monitoring, dok su dva analitičara uključena u sustav kontrole kakvoće.

Uz amortiziranost opreme, problemi u sadašnjem poslovanju vezani su uz velike gubitke radnog vremena analitičara na uzorkovanju, slaba zastupljenost pomoćnog kadra u sustavu, mali kapacitet ukupno 2 hladne komore za čuvanje uzoraka, nedostatan kapacitet mrežnih veza laboratorija (za slanje i razmjenu podataka) i zastarjela komunikacijska mreža (primjerice analogna telefonska centrala onemogućava uspostavu i održavanje video-konferencija).

Sukladno elaboratu: Monitoring stanja voda, Mogućnost opremanja GVL i pratećih objekata Hrvatskih voda kroz financijske fondove EU u svrhu provedbe monitoringa stanja voda (HV, sektor razvitka, studeni 2016.), GVL je unazad 4 godine postavio planove razvoja u segmentima: unaprjeđenje standarda i povećanje kapaciteta GVL u monitoringu površinskih kopnenih i podzemnih voda, unaprjeđenje evidentiranja, pristupa i praćenja na lokacijama monitoringa površinskih i podzemnih voda, unaprjeđenje i povećanje učešća GVL u monitoringu prijelaznih i priobalnih voda i unaprjeđenje sustava uzorkovanja i dostave uzoraka do laboratorija. Od strane HAA 2017. GVL Zagreb je akreditiran za 16 metoda i 69 pokazatelja.





Također se napominje kako se u prethodnom razdoblju ulagalo u razvoj i povećanje kapaciteta Glavnog vodnogospodarskog laboratorija u Hrvatskim vodama. Tako je u osiguravanje laboratorijskog prostora uloženo oko 45 milijuna kuna, te je izgrađen dvoetažni objekt ukupne neto površine oko 2.000 m<sup>2</sup> korisnog prostora. Prostor je građen i opremljen po svim standardima dobre prakse za stvaranje najboljih i sigurnih uvjeta za laboratorijska ispitivanja. Nabavljen je i ugrađen laboratorijski namještaj vrijedan oko 2,9 milijuna kuna (bez PDV-a), te dio opreme.

#### Glavni vodnogospodarski laboratorij (GVL) u Šibeniku

<b>Glavni vodnogospodarski laboratorij - Šibenik</b>	
Adresa	Uvala Škar b.b., Šibenik
Voditeljica	dr. sc. Vesna Stipaničev, dipl.ing.
e-mail	vesna.stipanicev@voda.hr

GVL u Šibeniku od postojeće opreme ima spektrofotometar, TOC (određivanje ukupnog ugljika) i TN (određivanje ukupnog dušika), te uređaj za elektrokemiju, koji služi za određivanje teških metala. Jedan ionski kromatograf nije više u funkciji, a jedan ionski kromatograf iz GVL iz Zagreba će biti prebačen u Šibenik do kraja godine.

U laboratoriju rade obrade između 500 i 600 uzoraka vode godišnje prikupljenih sa ukupno 50 mjernih postaja, a obradu uzoraka sediment rade na 30 mjernih postaja, s tim što u sedimentu rade ispitivanja TOC i TN. U laboratoriju je zaposleno 6 djelatnika sa slijedećom stručnom spremom: 1 dr. sc. kemije, 1 mr.sc. kemije, 2 dipl. ing. biotehnologije, 1 strojarski tehničar i 1 kemijski tehničar.

Terensko uzorkovanje se provodi s jednim terenskim vozilom. Svi djelatnici po potrebi sudjeluju i u uzorkovanju. Mjesečno se prijeđe oko 2.500 km, a terensko vozilo s pogonom 4x4 staro je 4 godine. GVL nema brod za uzorkovanje.

Postoji mogućnost povećanja kapaciteta (prostor na katu unutar postojećeg laboratorija) za obradu još 500-600 uzoraka godišnje uz adekvatno povećanje broja zaposlenika (dvoje do troje) i uz nabavu još jednog terenskog vozila.

Postojali su planovi za proširenje djelatnosti kroz ulazak u područje analiza prijelaznih voda, ali za to je potrebna nova oprema, jer je priprema uzoraka drugačija od pripreme uzoraka za slatke vode i potrebno je kupiti i brod za uzorkovanje.

Laboratorij je ovlašten kao i GVL u Zagrebu i akreditiran za 10 metoda i 12 pokazatelja od strane HAA u 2017. U laboratoriju je LIMS uslužni program koji je spojen na GVL u Zagrebu, s time što se u GVL Šibenik provode sve obrade po standardima, od označavanja uzoraka do unosa analitičkih vrijednosti rezultata ispitivanja u tablice.

Sva komunikacija odvija se preko GVL-a u Zagrebu, a koristi se LIMS programski paket. Godišnji proračun sa svim stavkama također se izrađuje preko GVL-a Zagreb.

Edukacije se sastoje od specijalističkih seminara (vanjskih) koji organiziraju institucije izvan Hrvatskih voda i od interne edukacije.

#### Laboratorij Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije

<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO OSIJEČKO - BARANJSKE ŽUPANIJE, SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU</b>	
Adresa	Franje Krežme 1, Drinska 8, Osijek
Ravnatelj	Zlatko Pandžić, dipl.oec.
Voditelj programa	doc.dr.sc. Suzana Čavar; Danijela Bezik, mag. ing. biotechn.
Telefon	031 225 780, 031 225 789, 031 225 787
e-mail	zzz.vode@gmail.com



Laboratorij Službe za zdravstvenu ekologiju posjeduje od opreme ionski kromatograf, ICP-MS, GC-MS, GC-ECD, HPL-FLD, FIAS HIDRID, GF AAS, analizator TOC+TMN-1+ASI+  $V_{cph}$ , spektrofotometar, te ostalu standardnu laboratorijsku opremu.

Udio monitoringa površinskih i podzemnih voda, te sedimenta za Hrvatske vode čini u ukupnim poslovima cca. 30 % ukupnih poslova laboratorija, a provodi se ukupno na 84 postaje. Na poslovima monitoringa voda radi ukupno 6 djelatnika VSS, 2 djelatnika VŠS i 5 djelatnika SSS, te na biologiji voda (klorofil a, fitoplankton, makrofita, fitobentos, makrozoobentos, ribe) rade 3 djelatnika VSS biološkog smjera.

U terenskom uzorkovanju sudjeluje 6 osoba a u pripremi uzorkovanja 10 osoba. Za uzorkovanje se koriste 4 terenska vozila i 4 čamca u najmu. Dostupna je sva potrebna oprema za uzorkovanje površinskih i podzemnih voda i posebno za uzorkovanje sedimenta, riba i voda za ispitivanje bioloških parametara.

Laboratorij posjeduje potrebne akreditacije za korištene metode, a do 2022. u razvoju je metodologija za uzorkovanje i ispitivanje bioloških elemenata kakvoće površinskih kopnenih voda. Planira se i proširenje ovlaštenja za analizu sedimenta za pokazatelje: aluminij, cink, arsen i olovo. Metode su u postupku uvođenja.

#### Laboratorij Bioinstituta

<b>"BIOINSTITUT" D.O.O.</b>	
Adresa	dr. Rudolfa Steinera 7, 40000 Čakovec
Direktor	dr. sc. Saša Legen dr. vet. med.
Voditelj programa	Mario Posedi, prof. fiz. i kem.; dr. sc. Teuta Tompić
Telefon	040 391 487, 040 391 485, 040 391 491, 040 391 490, 040 391 490
e-mail	mario.posedi@bioinstitut.hr

Laboratoriji Bioinstituta sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 primjenjuje ukupno oko 200 metoda u laboratorijskom ispitivanju hrane, vode i otpada. U okviru laboratorijske djelatnosti vezane uz vode obavlja se oko 60% ukupnih poslova laboratorija. U području monitoringa voda provode sva ispitivanja fizikalno-kemijskog i mikrobiološkog stanja voda, kemijskog stanja voda i sedimenta, dok od bioloških elemenata provode samo ispitivanja klorofila a.

Laboratorij posjeduje uz standardnu laboratorijsku opremu za ispitivanje voda još i slijedeću opremu: UV-VIS, AAS, ICP-MS, ICP-OES, IC-HPLC, GC-MS, GC-MS/MS, LC-MS/MS, FIRMS i TOC Analizator.

U Bioinstitutu je zaposleno ukupno 40 djelatnika. Na uzorkovanju rade 4 tima, kako površinskih tako i podzemnih voda. Uz terenska vozila posjeduju i čamac za uzorkovanje.

Napominje se kako je ulaganjima vezanim uz poticaje EU za razvoj malih i srednjih poduzeća 2019. Bioinstitut prostorno proširio svoje laboratorijske kapacitete s 206 m<sup>2</sup> dogradnje i 644 m<sup>2</sup> aneksa, te je nabavio potreban laboratorijski namještaj i novu opremu (uređaj za homogenizaciju, uređaj za razrjeđivanje, uređaj za mjerenje elemenata masenom detekcijom i uređaj za mikrovalno razaranje uzoraka), sveukupno u vrijednosti od 9,5 mil. kn.

Bioinstitut ima u planu ući u područje ispitivanja biote, dok se ulazak u područje ispitivanja parametara s liste praćenja povezuje s mogućim učešćem u većim i dugotrajnijim projektima koji bi omogućili isplativost nabave potrebne opreme. Uz sadašnju opremu i kadrove Bioinstitut bi mogao u domeni voda povećati svoje kapacitete za oko 40%, a po potrebi i za 100% u roku tri mjeseca.

#### Laboratorij Croatiakontrola

<b>EUROINSPEKT CROATIAKONTROLA D.O.O.</b>	
Adresa	Karlovačka cesta 4L, Zagreb
Ravnatelj	Franko Delonga
Voditelj programa	Mario Ančić
Telefon	01/6141-903; 099 489 9716
e-mail	ekologija@croatiakontrola.hr





Laboratorij Croatiakontrola – Odjela ekologije okoliša posjeduje uz standardnu laboratorijsku opremu za ispitivanje voda još i slijedeću opremu: ionski kromatograf, spektrofotometar, ICP-MS, GC-MS, HS GC-MS, GC/MS NCL, GC-MS/MS, GC-MS/MS (derivatizacija), GC/PFPD, GC-HRMS, LC-MS/MS i Hg Analizator.

Na poslovima laboratorijskih analiza voda rade 4 analitičara obučena na rad s GC, 4 analitičara obučena za rad na ICP-MS, 3 analitičara obučena za ispitivanje AOX, 6 analitičara obučanih za ispitivanje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja, te 2 analitičara koji rade na analizama bioloških elemenata stanja voda (fitoplankton i makrofita).

U terenskom uzorkovanju i površinskih i podzemnih voda sudjeluje 7 timova sa po 2 osobe i pripadajućim terenskim vozilima i opremom. Dostupna je sva potrebna oprema za uzorkovanje i površinskih i podzemnih voda.

Laboratorij posjeduje potrebne akreditacije za korištene metode, a u razvoju je metodologija za uzorkovanje i ispitivanje bioloških elemenata kakvoće površinskih kopnenih voda (fitoplankton i makrofita).

Laboratorij Croatiakontrola postao je dio grupacije ovlaštenih laboratorija koja djeluje na području EU te je sukladno tome spreman po potrebi uključiti u analize voda druge laboratorije iz grupacije za parametre za koje u RH ne postoji adekvatna oprema i akreditacije.

Za sve u prethodnom prikazu uključene laboratorije može se zaključiti kako je dio njihove laboratorijske opreme za analize stariji od 10 godina (posebice u laboratorijima iz javnog sektora), što će u idućem razdoblju zahtijevati značajna ulaganja u obnovu opreme, kako zbog povećanja kapaciteta i smanjivanja jediničnih troškova obrada pojedinih parametara, tako i zbog očekivanog povećavanja liste parametara praćenja, promjena granica detekcije i granica kvantifikacija, te promjena standarda i normi.

Posebice će biti potrebno obnoviti opremu za analizu pesticida, metala i lakohlapljivih halogeniziranih ugljikovodika, koje imaju vrlo visoke i nabavne cijene i troškove održavanja, te se pretpostavlja kako će zbog toga rasti pritisak na preostale manje laboratorije ŽZJZ koji su ostali u sustavu monitoringa i koji neće moći pratiti ta ulaganja. Isto vrijedi i za nabavu opreme za ispitivanje dijela prioritetnih tvari i za ispitivanje parametara sa liste praćenja.

Potrebno je uzeti u obzir kako se, prema Izvješću o izvršenju PUV 2016.-2021 u 2019. vezano uz ispunjavanje dopunskih mjera usklađenja monitoringa, planira u razdoblju od 2016. provoditi dodatna ulaganja u vlastite laboratorijske kapacitete Hrvatskih voda, prije svega u prostor, opremu i kadrove GVL-a u Zagrebu i Šibeniku.

Uz provedeno anketiranje značajan izvor podataka o stanju laboratorijskih kapaciteta za monitoring stanja površinskih kopnenih voda su prethodno navedene radionice sa svim ovlaštenim laboratorijima, kao i dodatne radionice provedene 27. i 29. svibnja 2020. u koje su bile uključene znanstveno-istraživačke institucije koje također sudjeluju u monitoring površinskih kopnenih voda. U prvom krugu radionica (13. ožujka i 26. svibnja 2020.) to su bili GVL u Zagrebu i Šibeniku, ovlaštene laboratoriji Croatiakontrola i Bioinstituta, te ovlaštene laboratoriji županijskih zavoda za javno zdravstvo. U drugom krugu radionica (27. i 29. svibnja 2020.) su to bili laboratorij Instituta Ruđer Bošković (u nastavku skraćeno: IRB), te laboratorij Zoologijskog zavoda Biološkog odsjeka Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u nastavku skraćeno: PMF).

Posebno je vezano uz znanstveno-istraživačke institucije utvrđeno slijedeće:

- Zoologijski zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obavlja istraživanja iz različitih područja zoologije, uključujući limnološka istraživanja s težištem na biocenologiji, saprobiologiji, kemizmu i fauni voda, istraživanja ekologije i faune podzemnih voda, istraživanja taksonomije, evolucije i molekularne filogenije, populacijske dinamike i ekologije nekih skupina beskralješnjaka (npr. praživotinja, žarnjaka, virnjaka, maločetinaša, mnogočetinaša, mahovnjaka, rakova-jednakožaca, rakušaca, veslonožaca, deseteronožaca, kukaca-tulara, leptira, dvokrilaca i dr.) te kralješnjaka (riba, vodozemaca, gmazova i sisavaca). Uz istraživanja pridnenih životnih zajednica Jadranskog mora prati se i utjecaj onečišćenja na njihovu rasprostranjenost. Značajna su i istraživanja iz područja histologije, histokemije, embriologije, animalne citogenetike i regeneracije nekih beskralješnjaka, te ekotoksiološka istraživanja i zaštita biološkog diverziteta.



- Laboratorij za analitiku i biogeokemiju organskih spojeva IRB-a, koji se bavi sustavnim istraživanjem biogeokemijskog ponašanja organskih spojeva kao osnove za sveobuhvatnu procjenu okolišnih rizika, uključujući:
  - razvoj i uvođenje visokospecifičnih metoda za određivanje organskih spojeva kao molekularnih markera okolišnih procesa
  - laboratorijsko i terensko istraživanje procesa koji utječu na biogeokemijsko ponašanje organskih spojeva u okolišu
  - identifikacija novih zagađivala u okolišu, te njihovih metabolita i transformacijskih proizvoda ksenobiotika
  - utvrđivanje utjecaja zagađivala na mikrobnе zajednice u okolišu
  - karakterizacija mikrobnih zajednica kao katalizatora bioloških transformacija organskih zagađivala – određivanje kataboličkog i genetičkog potencijala za razgradnju
  - izučavanje i primjena novih tehnologija za uklanjanje zagađivala iz onečišćenog okoliša
- Laboratorij za radioekologiju IRB-a, koji se bavi razvojem i unaprjeđenjem metoda i procedura za mjerenje alfa, beta i gama radioaktivnosti, te u istraživanjima okoliša primjenjuje nuklearne analitičke metode, te daje doprinos poznavanju i boljem razumijevanju biogeokemijskog ponašanja prirodnih i umjetnih radionuklida u okolišu, uključujući izučavaju pojave translokacije, redistribucije i akumulacije prirodnih i umjetnih radionuklida te nekih elemenata u tragovima u okolišnim sustavima, a što je pak uvjetovano čitavim nizom složenih fizikalnih, geoloških, kemijskih i bioloških procesa koji se odvijaju u tlima, vodama, sedimentima i bioti. Prati se stanje radioaktivnosti pojedinih dijelova okoliša na području Republike Hrvatske, s posebnim težištem na rijeke Savu i Dunav te priobalne vode Jadranskog mora. Istražuju se i razvijaju kromatografske tehnike odjeljivanja alfa i beta emitera iz kompleksnih uzoraka, razvijaju se i unapređuju metode detekcije niskih aktivnosti na scintilacijskim brojačima te alfa spektrometrijom.

Na radionici koja je provedena 13. ožujka 2020. s ovlaštenim laboratorijima iz sustava javnog zdravstva (županijski zavodi za javno zdravstvo i Hrvatski zavod za javno zdravstvo) utvrđeni su slijedeći prijedlozi vezani uz unaprjeđenje monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja stanja voda:

- od strane predstavnika laboratorija iznesen je zajednički stav kako monitoring stanja voda predstavlja javni interes u kojem prednost u njegovom obavljanju treba dati javnim institucijama, te je upozoreno na probleme s kojima se susreću laboratoriji iz sustava javnog zdravstva prilikom provedbe javnih nadmetanja za nove cikluse praćenja stanja voda, od kojih su glavni:
  - velika konkurencija na tržištu zbog koje dolazi do značajnog smanjivanja cijena ispitivanja,
  - neuređenost sustava akreditacija i ovlašćivanja,
  - neuređen način ulazaka stranih laboratorija na naše tržište,
  - neregulirana potreba dugoročnijih ugovornih obveza na monitoringu radi povećanja sigurnosti ulaganja u buduću razvoj laboratorija,
- zajednički su uočeni problemi vezani uz uzorkovanje i s aspekta uređenosti mreže i s aspekta racionalizacije sustava uzorkovanja u smislu visokih troškova transporta i s aspekta osiguranja i kontrole kvalitete uzorkovanja,

Na radionici koja je provedena 26. svibnja 2020. sa privatnim ovlaštenim laboratorijima (Bioinstitut i Croatiakontrola) utvrđeni su slijedeći prijedlozi vezani uz unaprjeđenje monitoringa fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja stanja voda:

- od strane predstavnika laboratorija potvrđeno je kako nema zapreka u povećanju opsega njihove uključenosti u monitoring, te kako su u stanju pratiti sve nove zahtjeve u smislu povećanja mreže za praćenje, proširenja liste parametara i povećanja točnosti analitičkih metoda, a jedini rizik vezan uz njihovo intenzivnije uključivanje u program praćenja stanja voda je postojeći sustav javne nabave i ugovaranja monitoringa, kojim se ne podržava dugoročnija suradnja,
- najznačajniji sadašnji problemi u sustavu monitoringa su uvjeti uzorkovanja, koji nisu detaljno razrađeni i propisani uvjetima nadmetanja i uvjetima u ugovoru, te je također naznačena potreba uvođenja određenog oblika brze kontrole rezultata praćenja od strane samih izvršitelja.

Na radionici koja je provedena 27. svibnja 2020. sa Zoologijskim zavodom PMF-a utvrđeni su slijedeći problemi koji vezani uz praćenje bioloških elementa kakvoće površinskih kopnenih voda:



- na razini zavoda postoje dostatni ljudski kapaciteti i kapaciteti opreme za provedbu monitoringa bioloških elemenata kakvoće površinskih kopnenih voda (fitoplankton, fitobentos, makrofiti, makrozoobentos), ali je ograničavajući element raspoloživost prostora za održavanje postojećih standarda (primjerice postoji ograničenje skladišnog prostora) kao i za potrebe proširivanja kapaciteta,
- također na razini zavoda postoje dostatni ljudski kapaciteti i oprema za provedbu monitoringa riba, ali uz naznaku kako su ti kapaciteti na granici ispunjavanja potreba, te kako već u sadašnjim uvjetima, posebno i s aspekta uzorkovanja za potrebe ispitivanja biote, treba zaposliti najmanje još jedan tim za uzorkovanje i pripremu uzoraka, kojeg treba adekvatno i opremiti,
- monitoring bioloških elemenata kakvoće površinskih kopnenih voda, iako postoji izražena svijest o potrebi dugoročnog učešća u ovoj djelatnosti i potrebi dugoročnog planiranja razvoja, prije svega zbog akreditacija, nabave opreme, poboljšanja kadrovske strukture i usvajanju novih metoda ispitivanja, na razini zavoda smatra se vremenski ograničenim projektom, zbog kratkih rokova ugovora i izloženosti tržištu zbog postupaka javne nabave. To je kao i unutarnji ustroj PMF-a i Zoologijskog zavoda glavni razlog neprovođenju postupaka akreditacija i daljnjeg ulaganja u razvoj (prostor, ljudi, oprema).

Na radionici koja je provedena 29. svibnja 2020. s predstavnicima laboratorija IRB-a utvrđeni su slijedeći problemi vezani uz znanstveno-istraživačke institucije koje su uključene u analize biote, sedimenta i radioaktivnosti:

- laboratorijski kapaciteti po opremi i stručnim kadrovima u Laboratorij za analitiku i biogeokemiju organskih spojeva IRB-a u najvećem dijelu ispunjava potrebe vezane uz monitoring biote i sedimenta površinskih kopnenih voda, ali su istaknuti rizici vezani uz daljnji rad i razvoj:
  - monitoring biote i sedimenta u vodama nije temeljna djelatnost laboratorija, te se za tu djelatnost koriste oprema i znanstvenici koji su prioritetno vezani uz znanstveno-istraživačke projekte (uz napomenu kako dolaze novi uvjeti koji će dodatno ograničiti kapacitete rada izvan znanstveno-istraživačkih projekata), što utječe na organizaciju laboratorija i na dugoročno planiranje,
  - monitoring biote i sedimenta u vodama, iako se ugovara pretežito na godišnjoj razini i kao djelatnost koja je podložna tržišnoj nesigurnosti, smatra se u smislu poslovne djelatnosti laboratorija posebno zahtjevnim, budući postoji izražena svijest o potrebi dugoročnog učešća u ovoj djelatnosti, s potrebom dugoročnog planiranja razvoja, prije svega kroz akreditacije, nabavu opreme, poboljšanje kadrovske strukture (posebno na razini pomoćnog osoblja u smislu posebnog treninga tehničara-laboranata za obavljanje niza poslova koje sada obavljaju znanstvenici) i usvajanju novih metoda ispitivanja,
  - provedba akreditacija zahtjevan je proces, koji zadire i u unutarnju organizaciju laboratorija (primjerice vezano uz uspostavu dodatnih uvjeta kod korištenja stručnih zaposlenika, opreme i prostora laboratorija), a nabava nove visoko specijalizirane opreme zahtijeva posebna osiguranja s aspekta isplativosti takvih uređaja,
  - starija dob nekih ključnih stručnih kadrova dodatni je problem, zbog čega bi bila potrebna kadrovska obnova, što je međutim bez dugoročnije sigurnosti u smislu daljnjeg ugovaranja monitoringa, za laboratorij iznimno rizično,
  - priprema uzoraka za analize biote je zbog nedostatka dijela potrebne opreme (primjerice kriomlin) posebno dugotrajan proces (obavlja se uz čekanje i do 6 mjeseci u IOR-u u Splitu), a isto vrijedi i za analize dioksina u bioti (koje se obavljaju u R. Sloveniji) za koje nedostaje kromatografspektrometar masa visoke rezolucije,
  - zbog svih navedenih razloga povećanje kapaciteta analiza iznad sadašnjeg broja uzoraka zahtijeva posebne poslovne odluke, posebno i zato što se provedba uzorkovanja biote i sedimenta provodi od strane vanjskih partnera (PMF) koji također imaju ograničene kapacitete;
- laboratorijski kapaciteti i po opremi i po stručnim kadrovima u Laboratoriju za radioekologiju IRB-a u potpunosti pokrivaju sadašnje potrebe ispitivanja radioaktivnosti rijeke Dunav, a s obzirom na program praćenja radioaktivnosti u rijeci Savi (koji se provodi za druge naručitelje) i na druge istraživačke projekte, postoji interes i za proširenje monitoringa radioaktivnosti u rijekama na području RH.

Troškove analiza fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja stanja površinskih kopnenih voda uključeni ovlaštenu laboratoriju u načelu usklađuju s tržišnim uvjetima i ograničenjima koje kod javne nabave postavlja Naručitelj, ali je u vezi troškova laboratorijskih ispitivanja utvrđeno i slijedeće:



- prema uvidu u dostavljene podatke od strane Hrvatskih voda jedinični troškovi analize parametara razlikuju se od laboratorija do laboratorija (vidjeti u nastavku Tablicu 5.8 s rasponima cijena po glavnim parametrima ispitivanja), a razlog tome je što njihovo formiranje ovisi o vrsti i kapacitetu raspoložive opreme svakog pojedinog laboratorija, o nabavnoj cijeni potrošnog materijala, o primjeni pojedinih standarda/normi i o unutarnjoj organizaciji svakog laboratorija (pri čemu se za parametre za koje nije potrebno za analize koristiti skupu opremu cijene u apsolutnim iznosima značajno manje razlikuju nego u slučaju parametara za čije analize cijena opreme prelazi primjerice 50.000 kn, kao što su to pesticidi, metali, lakohlapljivi halogenizirani ugljikovodici i organski ugljik),
- primjena pojedinih standarda/normi nije unificirana, odnosno pojedini laboratoriji prema vlastitom iskustvu primjenjuju različite postupke, ovisno o raspoloživoj opremi i educiranosti kadrova, što također može utjecati na formiranje jediničnih cijena ispitivanja pojedinih parametara,

što također navodi na zaključak kako su i kod ovog elementa monitoringa moguća poboljšanja na ukupnoj upravljačkoj razini projekta.

Tablica 5.8: Pregled raspona cijena laboratorijskih ispitivanja po parametrima.

Površinske vode – Cjenik				
Elementi	Medij	Prosječna cijena (kn)	Maksimalna cijena (kn)	Minimalna cijena (kn)
1,1,1 trikloretoan	voda	17,36	17,36	17,36
1,2-dikloroetan	voda	17,36	17,36	17,36
alaktor	voda	173,60	173,60	173,60
aldrin	voda	131,65	301,60	17,36
alkalitet m-vrijednost	voda	22,36	40,00	11,44
aluminij		140,00	140,00	140,00
amonij	voda	24,66	42,00	8,68
antracen	voda	129,86	225,00	34,72
antracen	sediment	251,80	330,00	173,60
AOX	voda	250,97	305,00	138,88
arsen	voda	65,73	100,00	34,72
arsen	sediment	175,00	210,00	140,00
bakar	voda	47,98	60,00	34,72
bakar	sediment	57,10	70,00	44,20
benzen	voda	236,04	420,00	52,08
boja	voda	4,00	12,00	0,00
BPK 5	voda	26,14	40,00	13,89
broj aerobnih bakterija (22°C )	voda	13,58	15,00	12,15
broj aerobnih bakterija (37°C)	voda	13,58	15,00	12,15
broj koliformnih bakterija	voda	18,94	24,00	13,89
ciklodienski pesticidi				
cink	voda	42,97	50,00	34,72
cink	sediment	140,00	210,00	70,00
DDT				
dieldrin	voda	46,68	76,00	17,36
diklorometan	voda	133,68	250,00	17,36
DOC	voda	163,68	300,00	76,00
el. vodljivost	voda	10,32	19,00	5,20
endosulfan		38,00	76,00	0,00
endrin	voda	31,12	76,00	0,00
Escherichia coli	voda	18,94	24,00	13,89
fekalni koliformi	voda	13,89	13,89	13,89
fekalni streptokoki	voda	18,94	24,00	13,89
fitoplankton	voda	50,00	50,00	50,00
fluoranten	voda	313,34	550,00	34,72
fluoranten	sediment	165,00	165,00	165,00
fluoridi				
glifosat**		260,00	260,00	260,00
heksaklorobenzen	voda	17,36	17,36	17,36
heksaklorocikloheksan				
heksaklorobutadien	voda	17,36	17,36	17,36
heksaklorocikloheksan	voda	17,36	17,36	17,36
heksaklorcikloheksan i heksaklorbenzen				
heptaklor, heptaklorepoksid, metoksiklor				
heksaklorcikloheksan i heksaklorbenzen				
izodrin	voda	31,12	76,00	0,00



kadmij i njegovi spojevi	voda	44,98	51,00	34,72
kadmij i njegovi spojevi	sediment	104,72	140,00	69,44
kadmij ukupni	voda	34,72	34,72	34,72
kalij	voda	44,16	60,00	15,62
kloridi	voda	37,12	53,00	15,62
klorofil a	voda	47,79	76,00	17,36
KPK Mn	voda	23,22	35,00	13,89
krom	voda	42,97	50,00	34,72
krom	sediment	70,00	70,00	70,00
ksileni	voda	113,68	210,00	17,36
lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici				
magnezij	voda	42,16	60,00	15,62
mangan	voda	42,36	50,00	34,72
miris	voda	2,20	4,00	0,00
mutnoća	voda	9,85	17,00	5,21
naftalen	voda	36,18	60,00	0,00
natrij	voda	62,16	140,00	15,62
nikal i njegovi spojevi	voda	44,98	51,00	34,72
nitрати	voda	29,12	42,00	15,62
nitriti	voda	27,74	42,00	8,68
olovo i njegovi spojevi	voda	47,98	60,00	34,72
olovo i njegovi spojevi	sediment	116,48	210,00	69,44
olovo ukupno	voda	34,72	34,72	34,72
organofosforni pesticidi		422,50	540,00	305,00
ortofosfati otopljeni	voda	27,92	40,00	15,62
otopljeni kisik (zasićenje kisikom)	voda	15,40	25,00	5,21
otopljeni silicij	voda	38,34	60,00	17,36
para-para DDT	voda	17,36	17,36	17,36
PCB	voda	138,88	138,88	138,88
pentaklorfenol	voda	173,60	173,60	173,60
pentaklorobenzen	voda	148,68	280,00	17,36
pH	voda	7,32	15,00	4,00
poliaromatski ugljikovodici (PAH)	voda	358,05	640,00	104,16
poliaromatski ugljikovodici (PAH)	sediment	173,60	173,60	173,60
prozirnost	voda	10,55	17,00	5,21
redoks potencijal				
salinitet	voda	10,55	17,00	5,21
sulfati	voda	33,32	51,00	15,62
temperatura vode	voda	2,91	4,00	1,74
temperatura zraka	zrak	2,91	4,00	1,74
temperatura vode	voda	6,66	8,32	5,00
tetrakloretilen	voda	17,36	17,36	17,36
TOC	voda	145,68	220,00	76,00
TOC	sediment	281,56	550,00	150,00
toluen	voda	113,68	210,00	17,36
triazinski pesticidi				
trikloretilen	voda	17,36	17,36	17,36
triklorometan (kloroform)	voda	133,68	250,00	17,36
triklorobenzeni	voda	100,69	100,69	100,69
ugljkov tetraklorid	voda	17,36	17,36	17,36
uk. suspendirane tvari	voda	25,38	40,00	14,56
ukupna tvrdoća	voda	25,91	40,00	17,36
ukupni cink	voda	34,72	34,72	34,72
ukupni DDT	voda	17,36	17,36	17,36
ukupni dušik	voda	58,61	120,00	31,25
ukupni dušik	sediment	216,48	500,00	69,44
ukupni fosfor	voda	41,74	66,00	19,10
ukupni fosfor	sediment	143,42	260,00	80,00
ukupni krom	voda	34,72	34,72	34,72
željezo	voda	48,24	60,00	34,72
živa i njezini spojevi	voda	64,73	100,00	44,20
živa i njezini spojevi	sediment	70,00	70,00	70,00
živa ukupna	voda	34,72	34,72	34,72

Također su u (5), (6) i (7) prikazani godišnji troškovi provedbe monitoringa voda od strane svih uključenih ovlaštenih laboratorija kroz tri godine (2018.-2020.), iz kojih je razvidno kako su se oni stabilizirali oko iznosa od 36 mil. kn godišnje. Uz taj iznos izdvaja se godišnje iznos od oko 7 mil. kn namijenjena za GVL u Zagrebu i Šibeniku, iz kojih se pokrivaju troškovi nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda.



### Zaključno

U sustav monitoringa površinskih kopnenih voda uključen je veliki broj laboratorija, koji k tome djeluju u različitim sustavima (unutar Hrvatskih voda, unutar sustava javnog zdravstva, u privatnom sektoru, u okviru znanstveno-istraživačkih institucija i u okviru sveučilišta). Iskustvo i znanje zaposlenika u svim ovim laboratorijima, opremljenost, usvojeni standardi i metode, akreditacije i dugoročni interesi daljnjeg djelovanja u okviru monitoringa stanja voda trenutno ispunjavaju sve zahtjeve za provedbom praćenja površinskih kopnenih voda po svim elementima koji određuju njihovo stanje, osim za dio elemenata koji se tek uvode u program praćenja ili čije se praćenje tek razvija (biološki elementi, prioritetne tvari, tvari s liste praćenja ili tzv. „watch“ liste....).

Zajednički problem svim uključenim laboratorijima iz područja javnog zdravstva, privatnog sektora i znanstveno-istraživačkih i obrazovnih institucija je nemogućnost dugoročnog planiranja, zbog sadašnjeg načina primjene i provedbe javne nabave ovih usluga, kao i zbog izloženost laboratorija tržišnim rizicima koji utječu na jedinične cijene ispitivanja. Također je problem i neujednačenost i neuređenost sustava akreditacija i ovlaštenja za sve vrste laboratorijskih ispitivanja u području voda. S druge strane zajedničko je svim laboratorijima predlaganje poboljšanja u sustavu monitoringa kroz daljnji razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete, kao i poboljšavanja razine komunikacija između nositelja monitoringa i uključenih laboratorija.

### Sustav obrade, korištenja i pohrane podataka

Podaci o stanju površinskih kopnenih voda prikupljaju se na mreži od ukupno 701 točke praćenja, a sva uzorkovanja provode se izlaskom timova za uzorkovanje na lokacije monitoringa.

Hidrološki monitoring, u dijelu koji je posredno vezan uz monitoring stanja na ukupno 258 točaka provodi se automatskim kontinuiranim mjerenjem i bilježenjem na limnigrafima. Na manjem dijelu postaja praćenje se provodi ručno, mjerenjem i bilježenjem podataka dva puta tjedno. Na većem dijelu postaja s automatskim praćenjem uvedeno je i daljinska dojava hidroloških podataka s autonomnim napajanjem (184 postaje), te se na te lokacije ne treba redovito izlaziti zbog prikupljanja podataka, već samo radi njihovog održavanja. Hidrološki monitoring provodi DHMZ.

Podaci o praćenju stanja površinskih kopnenih voda prikupljaju se ručno, zahvaćanjem vode i uzimanjem uzoraka, te njihovom dopremom u ovlaštene laboratorije, u kojima se u uzorcima analiziraju propisani parametri za određivanje stanja. Dinamika uzimanja uzoraka je propisana za svaku pojedinu točku praćenja, po vrstama parametara koji se prate ovisno o funkciji monitoringa. Rezultati laboratorijskih analiza zatim se dostavljaju u elektronskom obliku u središnju bazu podataka Hrvatskih voda, odnosno u središnji laboratorijski informacijski sustav koji prikuplja rezultate analiza s analitičke opreme (LIMS i ISV), gdje se trajno pohranjuju u „sirovom“ obliku za potrebe daljnjih obrada.

Međutim, kroz održane radionice s ovlaštenim laboratorijima utvrđeno je kako dostava podataka nije trenutna po povedenom laboratorijskim ispitivanju, a također u sustav nije ugrađen postupak brze kontrole i provjere podataka dobivenih ispitivanjem, pa se javljaju i slučajevi kada se prekasno reagira na dobivena odstupanja pojedinih rezultata od uobičajenog raspona vrijednosti. Utvrđeno je također kako lokacije uzorkovanja nemaju svaka za sebe identifikacijsku karticu s dostatnim pregledom podataka koji su potrebni za ispravne interpretacije rezultata monitoringa, te također nemaju jednoznačno za svaku točku definirane uvjete osiguranja kakvoće uzorkovanja (koji se mogu razlikovati od lokacije do lokacije) i uvjete primjerenog održavanja uvjeta dostupnosti svake lokacije. Dodatni je značajan problem ograničen kapacitet mrežne veze GVL-a prema vanjskim korisnicima i partnerima.

Prikupljeni podaci o rezultatima monitoringa dodatno se obrađuju, po potrebi na godišnjoj razini i na razini izvještajnih razdoblja, sa svrhom praćenja stanja i provjere učinaka mjera za popravljavanje stanja podzemnih voda u okviru usvojenih planova upravljanja vodnim područjima u RH. Zbog toga se planiraju unaprjeđenja metoda za analize, kojima će se u skladu s najboljom praksom u EU iz prikupljenih podataka određivati:

- statistički značajni trendovi i točke promjene trenda onečišćenja površinskih kopnenih voda,
- analiza opterećenja i utjecaja ljudske djelatnosti na površinske kopnene vode,
- procjena rizika od nepostizanja dobrog ekološkog i kemijskog stanja za tijela površinskih voda.

Daljnje obrade prikupljenih podataka o stanju površinskih kopnenih voda ovise o potrebama korisnika (propisivanje uvjeta zaštite voda, analize trendova promjena, analize onečišćenja i sanacija onečišćenja na



modelima) za što se koriste specifični korisnički programi. Informatički sustav Hrvatskih voda u tom smislu još nije razvijen (uspostava integriranih sustava za analize i predviđanja složenih procesa, utjecaja i međeutjecaja, povezivanja podataka monitoringa i njihovog korištenja u upravljanju vodnogospodarskim sustavima i u zaštiti vodnog okoliša i reagiranjima na incidente i rizike), što zahtijeva i dodatno opremanje monitoring postaja sustavima automatskog praćenja pojedinih parametara kao indikatora stanja voda i daljinske dojava podataka s autonomnim napajanjem.

Rezultati hidrološkog monitoringa pohranjuju se u „sirovom“ obliku kao relativni iznosi i kao obrađeni podaci, u ovom slučaju kao podaci o promjenama razina ili protoka na svim lokacijama monitoringa. Pohrana je trajna i u elektronskom je obliku. Ovi se podaci dodatno obrađuju na godišnjoj razini i objavljuju se u obliku godišnjih izvještaja (Hidrološki godišnjaci), koji se mogu preuzeti i u tiskanom i u elektronskom obliku, pogodnom za daljnje obrade. Pohrana podataka organizirana je u bazi podataka u okviru posebnog informatičkog sustava (Središnja državna baza hidroloških podataka HIS 2000), kojeg održava i koristi DHMZ, te kojeg koriste i Hrvatske vode.

Daljnje obrade prikupljenih podataka hidrološkog monitoringa ovise o potrebama korisnika (analize trendova promjena, analize hidroloških odnosa, hidrološki i hidraulički modeli) za što se također koriste specifični korisnički programi radi uspostave integriranih sustava za analize i predviđanja složenih procesa, utjecaja i međeutjecaja, te povezivanja podataka monitoringa i njihovog korištenja u upravljanju vodnogospodarskim sustavima, hidrološkim procesima, zaštiti vodnog okoliša i reagiranjima na incidente i rizike. Primjer takvog razvoja je projekt VEPAR vezan uz upravljanje rizicima od poplava na vodnim područjima RH, koji će koristiti integrirane informacije praćenja stanja na meteorološkim i hidrološkim postajama, zbog čega će biti potrebno dodatno opremanje monitoring postaja površinskih voda sustavima daljinske dojava podataka s autonomnim napajanjem. Taj sustav biti će ujedno i nadogradnja sustavu monitoringa stanja površinskih kopnenih voda.

Za održavanja svih baza podataka o upravljanju vodama, uključujući i baze podataka o monitoringu voda u Hrvatskim vodama je zadužen Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije, te Sektor razvitka.

### Organizacija i upravljanje sustavom

Prema (4) zaključci od napretku u provedbi programa mjera iz PUVP 2016.-2021. s aspekta organizacije i upravljanja sustavom monitoringa, a koji se također odnose na površinske kopnene vode, su sljedeći;

- ograničen opseg podataka prilikom pripreme PUVP 2016. - 2021. dijelom je utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, te praćenje učinka provedenih mjera. Radi toga je u razdoblju od 2016. do 2018. intenziviran monitoring stanja voda prema Programu usklađenja monitoringa objavljenom u travnju 2016., sve do razine neophodne za učinkovito i vjerodostojno upravljanje vodama, te je intenziviran rad na daljnjoj pripremi znanstvenih i stručnih podloga, sve sa ciljem osiguranja što kvalitetnije podatkovne osnove za pripremu sljedećeg Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. Programom usklađenja monitoringa je predviđeno unaprjeđenje organizacije provedbe monitoringa s tendencijom jačanja laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda uz dodatna ulaganja u prostor, opremu i kadrove, što se postupno provodi,
- ubrzanje realizacije programa mjera iz PUVP 2016. - 2021. ovisi o provedbi reforme vodno - komunalnog sektora, za što je donošenjem paketa vodnih zakona 2019. ostvaren zakonski okvir.

Međutim, dok se ne pokrene realizacija reformi, upravljanje sustavom monitoringa podzemnih voda još se u prvom dijelu 2020. provodi u Hrvatskim vodama na razini Sektora razvitka, u okviru kojeg djeluju GVL i Zavod za vodno gospodarstvo, a podršku daje Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije.

Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo upravljaju i vode razvitak sustava, a GVL je operativno zadužen za provedbu monitoringa. U okviru Sektora razvitka vodi se posebno evidencija o ugovorima, te o provedbi uzorkovanja i analiza uzoraka od strane ovlaštenih laboratorija. Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije osigurava po potrebi informatičku podršku. Utvrđeno je analizom zatečenog stanja u sustavu monitoringa stanja površinskih kopnenih voda kako na upravljačkoj razini nije razvijen sustav kontrole kakvoće uzorkovanja, kontrole kakvoće rezultata monitoringa, kao niti dugotrajna suradnja s državnim institucijama zaduženim za javno zdravstvo i s državnim tijelima zaduženim za akreditacije (Hrvatska akreditacijska agencija (HAA) izdaje formalni dokaz osposobljenosti ovlaštenih laboratorija za primjene metoda u laboratorijskim analizama, odnosno izdaje potvrdu potrebnu za obavljanje zadataka ocjenjivanja sukladnosti), posebice u području razmjene znanja i iskustava i unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa voda.



### 5.1.3 Prijelazne i priobalne vode

#### Uvod i polazišta

*Prijelazne vode* su sukladno ZoV-u površinske vode u blizini ušća u more, koje su djelomično slane zbog blizine priobalnih voda, ali se nalaze pod znatnim utjecajem slatkovodnih tokova, dok su *priobalne vode* površinske vode unutar crte udaljene jednu nautičku milju od polazne crte od koje se mjeri širina voda teritorijalnog mora u smjeru pučine, a u smjeru kopna protežu se do vanjske granice prijelaznih voda. Odredbe Zakona o vodama odnose se i na prijelazne i na priobalne vode, osim kada je ovim Zakonom ili posebnim zakonom drukčije uređeno, kao i na vode teritorijalnog mora u pogledu njihova kemijskog stanja.

Analiza stanja prijelaznih i priobalnih voda poseban je dio analiza stanja u sustavu monitoringa voda. Kod utvrđivanja sadašnjeg stanja sustava monitoringa prijelaznih i priobalnih voda potrebno je utvrditi stanje slijedećih elemenata sustava:

- reprezentativnost mreže (pregled lokacija vodeći računa o njihovom ukupnom prostornom rasporedu i o funkcionalnim specifičnostima, vodeći računa o korisnicima podataka, uključujući zaštićena područja i uključujući međunarodne obveze, uz komentar načina uspostave mreže i komentar stabilnosti mreže),
- stanje i vrste uzorkovanja i dopreme uzoraka do laboratorija (pregled nadležnosti, pregled postupaka, pregled opreme za uzorkovanje i dopremu uzoraka, učestalost uzorkovanja),
- stanje laboratorijskih analiza (vrste analiza koje se provode po laboratorijima, pripadajuća oprema, stručni kapaciteti),
- stanje sustava obrade, korištenja i pohrane podataka (oprema, uslužni programi, baze podataka, stručni kapaciteti, operativne zadaće tijekom godine),
- stanje ukupnog sustava (organizacija i nadležnosti).

Polazišta za sagledavanje zatečenog stanja su prvo određena prema (1), prema kojem su definirane sve točke nadzornog, operativnog i istraživačkog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, kao i parametri praćenja ne temelju kojih će se pripremiti PUVP 2022.-2027. Polazišta su određena i prema (2) kojima se osim programa monitoringa iščitavaju i mjere povezane s monitoringom u smislu tumačenja uvjeta provedbe i korištenja rezultata monitoringa, zatim prema (3) gdje se mogu iščitati problemi, primjedbe i prijedlozi vezani uz monitoring kako ih vidi EU komisija, te koji mogu poslužiti za kritičko sagledavanje stanja, te prema (4), gdje se u okviru razmatranja najnovijeg stanja dopunskih mjera utvrđuje i sadašnje stanje usklađenja monitoringa ovih voda. Nastavno na ova polazišta vezuju se i (5), (6) i (7), u okviru kojih su dani pregledi planova monitoringa za 2018., 2019. i 2020.

Na kraju, za sagledavanje stanja koriste se i drugi izvještaji i pregledne tablice drugih korisnika i različitih pojedinačnih istraživanja vezanih uz prijelazne i priobalne vode (Hrvatske vode, Centar za istraživanje mora u Rovinju, Oceanografski institut u Splitu), kao i razgovori s nadležnima, provedena radionica s institucijama uključenim u ovaj segment monitoringa (održana 28. svibnja 2020.) i obilasci laboratorija (GVL Šibenik).

Kako je potrebno analizirati stanje mreže, sustave uzorkovanja, laboratorijske kapacitete, te prikupljanje, obrade i čuvanja podataka, u nastavku je prvo prikazano utvrđeno stanje, a na kraju su u privitku (Prilog 15.1) dani zbirni tablični i GIS prikazi (Prilog 15.2) nalaza zatečenog stanja. Međutim, radi boljeg razumijevanja stanja ukupnog sustava monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, posebno je također prikazana i sadašnja organizacija ukupnog sustava, kako bi se razjasnile nadležnosti u pokrivanju svih aktivnosti, ali i dobila podloga za sve prijedloge daljnje dogradnje sustava.

#### Stanje mreže

Na mreži monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda prati se prema (1) slijedeće:

- ekološko stanje, uključivo hidromorfološke elemente kakvoće voda,
- kemijsko stanje,
- kemijsko stanje za vode teritorijalnog mora,

i to u okviru nadzornog monitoringa i u okviru operativnog monitoringa, uključujući i monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće i monitoring sedimenta, dok se istraživački monitoring predviđa u slučajevima kada se na pojedinim lokacijama porijeklo određenog onečišćenja ili dugih pojava ne može objasniti postojećim praćenjem stanja.





U okviru (1) prikazane su za prijelazne i priobalne vode sve točke mreže koje su se pratile u prvom razdoblju uspostave ovog monitoringa 2009.-2013., te zatim sve točke monitoringa koje su se pratile dalje od 2014. do 2018. i koje su temelj za sagledavanje sadašnjeg stanja mreže. Napominje se kako su prethodno u poglavljima 1.3.1.1 i 1.3.1.2 ove studije dani skraćeni prikazi monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda do 2014. i posebno do 2018., koji se također koriste u daljnjoj analizi stanja.

Nadalje, budući je u tijeku razdoblje pripreme III PUVP 2022.-2027., te je također u tijeku provedba nadzornog monitoringa za IV ciklus PUVP i provedba operativnog monitoringa II ciklusa prema stanju voda iz 2016. (za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2018. i za ocjenu statusa vodnih tijela), za analizu stanja koristi se i pregled točaka monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda koji je ugovoren za realizaciju i u tijeku je njegova provedba u razdoblju 2019.-2021.

Analiza stanja mreže počinje od usporedbe monitoring točaka uključenih u praćenje stanja prijelaznih i priobalnih voda za sva razdoblja praćenja, kako bi se dobio uvid u dinamiku razvoja mreže, ali i kako bi se dobila podloga za daljnje analize potreba vezanih uz njen razvoj i korištenje. Pri tome se u obzir uzima posebnost ovog monitoringa, budući se praćenje stanja vezano uz svako pojedino vodno tijelo prijelaznih i priobalnih voda može provoditi na više lokacija, koje se odabiru ovisno o zahtjevima praćenja pojedinih pokazatelja. Također, svako vodno tijelo mora imati najmanje jednu mjernu postaju nadzornog monitoringa, koja mora biti reprezentativna za to vodno tijelo (izvan područja neposrednog utjecaja točkastih i raspršenih izvora onečišćenja), dok se mreža operativnog monitoringa određuje nakon svakog ciklusa praćenja prema rezultatima nadzornog monitoringa, odnosno ako se za pojedino vodno tijelo utvrdi kako ono nije u dobrom ekološkom stanju i ako je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja za to vodno tijelo, s obzirom na fizikalno-kemijske i hidromorfološke elemente kakvoće.

Mreža za praćenje stanja prijelaznih i priobalnih voda uspostavljena je 2012. te su na njoj provođena praćenja u prvom razdoblju do 2012.-2013. Ista mreža korištena je za praćenje stanja i u drugom razdoblju 2014.-2015. U razdoblju 2016.-2018. došlo je do izmijenjena u broju vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda zbog izmjena čimbenika za njihovo određivanje (Tablica 5.9), uz manje promjene broja aktivnih točaka nadzornog i operativnog monitoringa, do kojih je došlo i zbog izmjena u mreži operativnog monitoringa (zbog utvrđenih odstupanja od dobrog stanja pojedinih vodnih tijela), ali i zbog u međuvremenu uspostavljenog monitoringa kemijskog stanja prvo prijelaznih a zatim i priobalnih voda tijekom 2015. i 2016.

Napominje se kako se u mrežu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda uključuje i praćenje stanja tih voda u zaštićenim područjima prema ZoV-u (osjetljivim na eutrofikaciju, važnim za zaštitu staništa i vrsta, a kod prijelaznih voda i područjima vezanim uz Nitratnu direktivu).

Tablica 5.9: Usporedba broja vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda po razdobljima monitoringa.

	Razdoblje					
	2012.-2015.		2016.-2018.		2019.-2021.	
	Prijelazne vode	Priobalne vode	Prijelazne vode	Priobalne vode	Prijelazne vode	Priobalne vode
Broj vodnih tijela	29	23	25	26	25	26

Budući se lokacije monitoringa stanja ovih voda nisu mijenjale tijekom praćenja u razdoblju 2016.-2018. i razdoblju 2019.-2021. (prema pregledu provedbe monitoringa za 2019. dobivenom od Hrvatskih voda, siječanj 2020., te prema (5), (6) i (7)) u nastavku se daje zbirni pregled točaka nadzornog i operativnog monitoringa, koje uključuju i točke praćenje u zaštićenim područjima (osjetljivo područje, područje vezano uz Nitratnu direktivu, područje zaštite staništa i vrsta), za prijelazne vode i za priobalne vode (Tablica 5.10).

Tablica 5.10: Pregled lokacija monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2016.-2018. i 2019.-2021.

		Ukupno lokacija	Nadzorni	Operativni	Osjetljivo područje	Nitratna direktiva	Zaštita staništa i vrsta
Prijelazne vode	2016.-2018.	110	82	28	19	2	53
	2019.-2021.	110	82	28	19	2	53
Priobalne vode	2016.-2018.	138	108	30	20	-	37
	2019.-2021.	138	108	30	20	-	37



Kod točaka monitoringa prijelaznih voda utvrđeno je kako se na više postaja odvija i nadzorni i operativni monitoring, također i kako se više postaja podudaraju po koordinatama, ali se razlikuju po nazivu s obzirom da se koriste za praćenje stanja različitih pokazatelja. Mreža za praćenje stanja zaštićenih područja podudara se, odnosno koristi istu mrežu koja se koristi za nadzorni i operativni monitoring.

Kod mreže za praćenje stanja prijelaznih voda utvrđeno je kako za jednu točku nisu prikazane njene koordinate (vodno tijelo na ušću Dragonje), te je za 16 postaja utvrđeno kako je na tim lokacijama vodno tijelo preplitko za pristup brodom za uzorkovanje makrozoobentosa prema usvojenoj metodologiji, odnosno za korištenje Van Veenovog grabila (vidjeti poglavlje 1.3.1.2 i sliku u nastavku).



Slika 5.3: Van Veenovo grabilo.

Kod mreže za praćenje stanja priobalnih voda nije utvrđeno postojanje problema vezanih uz njihovo stanje.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

Uz stabilnost mreže, te uz uređen sustav laboratorijskih analiza, ključni element sustava osiguranja kakvoće podataka monitoringa je proces provedbe terenskih uzorkovanja i mjerenja, uključujući i prikupljanje uzoraka. Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka mora se provoditi uz uvjet najveće prihvatljive nesigurnosti uzorkovanja, uz propisane procedure koje osiguravaju kakvoću.

U sadašnjim uvjetima uzorkovanje je ugovorna obveza ovlaštenih laboratorija koji su preuzeli zadaću uzorkovanja, prikupljanja i prijevoza uzoraka do laboratorija, te provedbu laboratorijskih analiza s izvješćivanjem o dobivenim rezultatima po točkama monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda. Sukladno dosadašnjoj podjeli i u 2020. uzorkovanje provode dva ovlaštena laboratorija, tako što na području sjevernog Jadrana uzorkovanje provodi Centar za istraživanje mora Instituta „Ruđer Bošković“ koji ima sjedište u Rovinju (u nastavku skraćeno: CIM), a na području srednjeg i južnog Jadrana uzorkovanje provodi Institut za oceanografiju i ribarstvo sa sjedištem u Splitu (u nastavku skraćeno: IOR).

Učestalost uzorkovanja izravno je vezana s funkcijom monitoringa (nadzorni, operativni) i s parametrima praćenja (kako je to nastavno prikazano, Tablica 5.11, prema (1)), a propisana je Uredbom o standardu kakvoće voda (Prilog 7A), te je ugovorima s ovlaštenim laboratorijima jednoznačno definirana.



Tablica 5.11: Pokazatelji i učestalost nadzornog i operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda.

	Biološki element kakvoće	Učestalost monitoringa	
		Propisana	Planirana
nadzorni monitoring	Fitoplankton - biomasa - sastav	Unutar godine monitoringa: 2 x godišnje 2 x godišnje 4 x godišnje	2 x godišnje svake druge godine 2 x godišnje svake druge godine 4 x godišnje svake druge godine
	Makroalge (priobalne vode)	Jednom u 6 godina	Jednom u 3 godine
	Morske cvjetnice	Jednom u 6 godina	Jednom u 6 godina
	Bentoski beskralješnjaci	Jednom u 6 godina	Jednom u 6 godina
	Ribe (prijelazne vode)	Jednom u 6 godina	Tri puta svake treće godine
	Prioritetne tvari u vodi	Unutar godine monitoringa: 12 x godišnje	Unutar godine monitoringa: 4 x godišnje
	Prioritetne tvari u sedimentu	Jednom u 3 godine	Jednom u 2 godine
	Prioritetne tvari u bioti	Jednom godišnje	Jednom godišnje
	operativni monitoring	Fitoplankton - biomasa - sastav	Unutar godine monitoringa: 4 x godišnje 4 x godišnje 4 x godišnje
Makroalge (priobalne vode)		Jednom u 3 godine	Jednom godišnje
Morske cvjetnice		Jednom u 3 godine	Jednom u 3 godine
Bentoski beskralješnjaci		Jednom u 3 godine	Jednom u 3 godine
Ribe (prijelazne vode)		Jednom u 3 godine	Tri puta svake treće godine
Prioritetne tvari u vodi		12 x godišnje	4 x godišnje
Prioritetne tvari u sedimentu		Jednom godišnje	Jednom godišnje
Prioritetne tvari u bioti		Jednom godišnje	-

Tijekom 2020. provodi se nadzorni monitoring u svim grupiranim 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 (Prilog 15.2.2). Za utvrđivanje kemijskog stanja na 26 mjernih postaja se ispituje 30 od ukupno 45 prioriteta tvari ili skupina tvari za koje postoje standardi u vodi. Prioritetne tvari u sedimentu se ispituju na 25, a u bioti na 26 mjernih postaja. Njihove lokacije nisu nužno vezane uz lokacije ostalih postaja i variraju ovisno o dostupnosti biote. Nadzorni monitoring ostalih bioloških elemenata kakvoće provodi se na vodnim tijelima i prijelaznih i priobalnih voda. Tijekom 2020. se provodi monitoring makrozoobentosa na 7 mjernih postaja prijelaznih voda te 9 mjernih postaja priobalnih voda. Mjerne postaje za makrozoobentos smještene su na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona. Makrofita u priobalnim vodama obuhvaćaju makroalge i morske cvjetnice (*Posidonia oceanica*), a u prijelaznim vodama cvjetnicu *Zostera noltii*. U 2020. se makroalge ispituju u 11, a morske cvjetnice u 17 grupiranih tijela priobalnih voda te 7 grupiranih vodnih tijela prijelaznih voda. U 9 vodnih tijela priobalnih voda i 15 vodnih tijela prijelaznih voda morske cvjetnice nisu rasprostranjene.

U 2020. godini se pod operativnim monitoringom nalazi ukupno 18 tijela prijelaznih voda te 9 tijela priobalnih voda. U pet grupiranih vodnih tijela priobalnih voda (O313-KASP, O413-STLP, O313-BAZ, O412-PULP i O423-RILP) se prate elementi kemijskog stanja u vodi i sedimentu: spojevi tributilkositra u vodi i sedimentu te živa u sedimentu. Na 19 mjernih postaja u prijelaznim vodama i 14 mjernih postaja u priobalnim vodama prati se svake godine fitoplankton. Na 4 mjerne postaje u prijelaznim vodama i 5 mjernih postaja u priobalnim vodama se u 2020. ispituje makrozoobentos. To su grupirana vodna tijela prijelaznih voda P2\_2-RJP (Rječina), P2\_3-RA (Raša), P2\_2-JAP (Jadro) i P2\_2-NEP (Neretva), te grupirana vodna tijela priobalnih voda Riječki zaljev, Luka Rijeka, Sjeverni dio Kvarnerića, Sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev, Marinski zaljev i Luka Split. Operativni monitoring morskih cvjetnica se u 2020. provodi na tri vodna tijela u prijelaznim vodama, i to P2\_3-RA, P2\_2-MI i P2\_2-DR. Operativni monitoring makroalga se provodi samo na jednom vodnom tijelu priobalnih voda, u Kaštelanskom zaljevu. Dinamika uzorkovanja i analiziranja fitoplanktona, fizikalno-kemijskih pokazatelja i specifičnih onečišćujućih tvari je 5 puta, a prioriteta tvari 4 puta tijekom godine. Makrozoobentos i morske cvjetnice se uzorkuju jednom u godini.

Napominje se kako se u priobalnim i prijelaznim vodama u 2020. prati i eutrofikacija, ranjivost na nitrate, te loša izmjena vode na 80 mjernih postaja u priobalnim vodama (od kojih je 8 mjernih postaja u nadzornom i/ili operativnom monitoringu ekološkog i kemijskog stanja) i 15 mjernih postaja u prijelaznim vodama (od kojih je 14 mjernih postaja u nadzornom i/ili operativnom monitoringu ekološkog i kemijskog stanja), s dinamikom izlazaka od 5 puta godišnje. Od ovog ukupnog broja mjernih postaja eutrofikacija se prati na ukupno 53 postaje na području srednjeg i južnog Jadrana (10 postaja na prijelaznim i 43 postaje na priobalnim vodama).



Uzorkovanje se provodi posebnim istraživačkim plovilima koje posjeduju IOR i CIM. IOR posjeduje dva plovila:

### BIOS DVA

istraživački brod duljine 36,60 m. Konstruiran je prema specifičnim potrebama istraživanja koja Institut za oceanografiju provodi. Može primiti do 18 članova istraživača.



I/B BIOS DVA  
(foto A.Žuljević)

### NAVICULA

je brodica duljine 10,8 m proizvođač Calafuria Italia. Ovim brodom Institut za oceanografiju i ribarstvo provodi manja obalna istraživanja kao i servisne poslove na operativnoj oceanografskoj opremi.



Navicula -Starigrad, Hvar  
(foto T.Mašće,22.06.2009)

a CIM posjeduje brod „Vila Velebita“, koji je '70-tih godina prošlog stoljeća od minolovca preuređen u plovilo za znanstvenog istraživanja na moru, te motornu brodicu „Burin“, koja je nabavljena 1977.

Sukladno teritorijalnoj podjeli, sukladno broju postaja za praćenje stanja prijelaznih i priobalnih voda, te sukladno planiranoj i ugovorenoj učestalosti uzorkovanja, utvrđen je prosječni godišnji broj ukupnih terenskih izlazaka potrebnih za prikupljanje uzoraka, posebno za sjeverni i posebno za srednji i južni Jadran u 2020.:

Tablica 5.12: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda u 2020.

		Ukupni broj terenskih izlazaka
Prijelazne vode	Sjeverni Jadran	52
	Srednji i južni Jadran	125
Priobalne vode	Sjeverni Jadran	80
	Srednji i južni Jadran	90

Informacije o prosječnim troškovima uzorkovanja i prikupljanja uzoraka dobivene su od Hrvatskih voda, prema troškovničkim stavkama iz sklopljenih ugovora za 2020., pa je tako prosječna cijena plovila kod uzimanja uzoraka 28.000 kn/danu uzorkovanju (troškovi goriva, posade i istraživača) i jedinična cijena prikupljanja uzoraka ovisi o vrsti parametara koje se prati, pa se one iskazuju na slijedeći način (Tablica 5.13):

Tablica 5.13: Jedinične cijene uzorkovanja u prijelaznim i priobalnim vodama.

	Jedinična cijena uzorkovanja za priobalne vode (kn)	Jedinična cijena uzorkovanja za prijelazne vode (kn)
Uzorkovanje vode	0,00	0,00
Uzorkovanje fitoplanktona	0,00	0,00
Uzorkovanje morskih cvjetnica	3.150,00	3.150,00
Uzorkovanje makroalga	-	12.500,00
Uzorkovanje makrozoobentosa	3.800,00	3.800,00
Uzorkovanje riba	900,00	-
Uzorkovanje sedimenta	1.024,00	946,00
Uzorkovanje biote-školjkaši	1.800,00	1.800,00
Uzorkovanje biote-ribe	3.240,00	2.810,00

Utvrđeno je kako su troškovi prikupljanja uzoraka vrlo visoka stavka u provedbi ovog elementa monitoringa, koja značajno podižu njegove ukupne troškove. Procijenjeno je kako je trošak prikupljanja uzoraka samo za



prijelazne vode godišnje oko 700.000 kn za sjeverni Jadran i oko 1.600.000 kn za srednji i južni Jadran, bez troškova plovila. Kako su jedinične cijene troškova plovila iskazane po danu plovidbe, pretpostavlja se kako se za uzorkovanje na prijelaznim vodama ovi troškovi mogu povezati s troškovima uzorkovanja priobalnih voda, a primjerice samo na sjevernom Jadranu troškovi plovila bi iznosili oko 1,1 mil. kn za kalkulatívno sveukupno 40 izlazaka godišnje, odnosno oko 2,5 mil. kn za srednji i južni Jadran za kalkulatívno sveukupno 90 izlazaka godišnje.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se provodi prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje morske vode (HRN ISO 5667-9), Smjernice za uzorkovanje u morskim sedimentima (HRN RN ISO 5667-19 i HRN ISO 5667-20) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3). Uzorkovanje, pohrana uzoraka te kvantitativna i kvalitativna analiza uzoraka za biološke pokazatelje se provodi u skladu s normama propisanim u Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Sukladno dosadašnjoj praksi procedure u smislu primjena ovih hrvatskih normi, koje su sastavni dio sustava za osiguranje kakvoće uzorkovanja, provodi svaki ovlaštenu laboratorij za sebe, prema vlastitim razvijenim metodologijama i iskustvu, te prema raspoloživoj opremi i pomagalicama, a ugovorima se s laboratorijima ne definiraju detalji ovih procedura (prema DZN OP 2020/37 u Specifikaciji usluga samo se za uzorkovanje i analiziranje bioloških elemenata kakvoće uvjetuje korištenje uputa iz Metodologije uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće, [www.voda.hr](http://www.voda.hr)). Također, na razini ukupnog sustava uzorkovanja osiguranje kakvoće općenito se postiže akreditacijom ovlaštenih laboratorija za uzorkovanje, prema normi ISO 17025, ili certifikacijom osoblja u skladu s normom ISO 17024, pri čemu je serija ISO standarda 5667 mjerodavna za postupke uzorkovanja i praćenja stanja voda, uz čije usvajanje i pridržavanje se postižu sve potrebne procedure za osiguranje kakvoće.

U tom smislu CIM kao sastavni dio Instituta „Ruđer Bošković“ potvrđuje kako naručiteljima usluge ispitivanja pruža sukladno zahtjevima međunarodne norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, a IOR je samostalni nositelj ovog certifikata od 2009.

U sadašnjem stanju u monitoringu prijelaznih i priobalnih voda, kao i u svim prethodnim razdobljima, sudjeluju isključivo znanstveno-istraživačke institucije OIR i CIM. Činjenica je kako ovi instituti, iako imaju niz specijaliziranih laboratorija, nisu usmjereni na davanje usluga monitoringa voda, već su usmjereni na znanstvene projekte i pojedina istraživačka područja, te u tom smislu za monitoring prijelaznih i priobalnih voda koriste kapacitete svojih plovila i opreme kod uzimanja uzoraka, kojima to nije osnovna namjena.

S tog aspekta moguća je nesukladnost u postupcima (nesukladnost korištenih metoda uzimanja i spremanja uzoraka, vrste opreme, pripreme i održavanja opreme, postupaka za osiguranje slijedivosti metoda, uvjeta uzorkovanja i pripreme i očuvanja uzoraka), te to zahtijeva nove oblike kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je nužno dobiti izravan uvid i u stanje sadašnjeg sustava uzorkovanja u ovim institutima uključenim u monitoring prijelaznih i priobalnih voda.

Zbog toga je provedena tematska radionica (održana u Hrvatskim vodama 28. svibnja 2020.) gdje su od oba instituta tražene informacije o akreditacijama, ovlaštenjima i standardima koje se koriste kod postupaka uzorkovanja i laboratorijskih analiza, zatim o posjedovanju i korištenju opreme za pripremu uzimanja uzoraka, zatim o tome da li koriste postupke/procedure za pripremu i uzorkovanje, o posjedovanju opreme za uzorkovanje, o organizaciji i elementima troškovničkih stavki u provedbi uzorkovanja i prikupljanja uzoraka. Prema rezultatima radionice utvrđeno je slijedeće:

- oba instituta u cjelini posjeduju potrebnu opremu i imaju potrebne akreditacije i usvojene procedure uzorkovanja kojih se pridržavaju (s izuzetkom uzorkovanja makrozoobentosa u prijelaznim vodama),
- na razini timova za uzorkovanje oba instituta posjeduju potreban broj plovila i imaju dovoljan broj zaposlenika za provedbu.

Kao rezultat provedene radionice utvrđeno je također za Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita kako je sa strane tog instituta povećanje ljudskih kapacitet relativno lako izvedivo za dio poslova koje zahtijevaju samo kratkotrajnu obuku vezanu uz poslove uzimanja uzoraka i njihove pripreme za analizu, a isto vrijedi i za materijalnih sredstava ako su ona niže vrijednosti od 200.000 kn. Vezano uz angažiranje plovila za uzorkovanje u slučaju povećanja opsega monitoringa ne preporuča se nabava dodatnog plovila budući su troškovi nabave, održavanja i stalne posade preveliki u odnosu na najam postojećih dostupnih plovila (primjerice brod „Palagruža“ Hrvatskog Hidrografskog Instituta ili sl.). Od strane Centra za istraživanje mora iz Rovinja utvrđena



je potreba uspostava dugoročnije suradnje s Hrvatskim vodama (u obliku ugovora za višegodišnja ispitivanja), kako bi se stvorili uvjeti za dugoročno planiranje obnove kadrova i potrebne opreme.

### Laboratorijske analize

Provedba laboratorijskih analiza jedan je od ključnih elemenata sustava monitoringa stanja voda te je tako stanje uključenih laboratorija ključna informacija na temelju koje se određuje ukupno stanje sustava monitoringa. Za utvrđivanje stanja laboratorijskih kapaciteta za provedbu analiza prioritete informacije su vezane uz vrste analiza koje se provode po laboratorijima, uz pripadajuću opremu, te uz raspoložive stručne kapacitete.

Uredbom o standardu kakvoće voda utvrđene su normativne definicije kategorija ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda prema biološkim, osnovnim fizikalno-kemijskim i hidromorfološkim elementima (Prilozi 1C i 1D Uredbe o standardu kakvoće voda), elementi za ocjenu ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda (Prilog 2A Uredbe), pokazatelji i indeksi ekološkog stanja i granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja (Prilozi 2B i 2C Uredbe), te posebno pokazatelji eutrofikacije u priobalnim vodama (Prilog 10C Uredbe).

Praćenje parametara u razdoblju 2014.-2018. provodilo se prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18)) a praćenje parametara u razdoblju 2019.-2021. provodi se prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19), vidjeti u nastavku Tablice 5.14, 5.15 i 5.16.



Tablica 5.14: Usporedni prikaz praćenja pokazatelja stanja prijelaznih i priobalnih voda (nadzorni i operativni monitoring) za razdoblje 2014.-2018. i 2019.-2021.).

RB	Pokazatelj	Priobalne vode	Prijelazne vode	Prijelazne i priobalne vode
		Nadzorni monitoring 2014-2018/2019-2021	Nadzorni monitoring 2014-2018/2019-2021	Operativni monitoring 2014-2018/2019-2021
1	Prozirnost	+/+	+/+	+/+
2	Temperatura	+/+	+/+	+/+
3	Salinitet	+/+	+/+	+/+
4	pH	+/+	+/+	+/+
5	Otopljeni kisik/zasićenost kisikom	+/+	+/+	+/+
6	DOC	+/+	+/+	+/+
7	NO <sub>3</sub>	+/+	+/+	+/+
8	NO <sub>2</sub>	+/+	+/+	+/+
9	NH <sub>4</sub>	+/+	+/+	+/+
10	Otopljeni anorganski dušik	+/+	+/+	+/+
11	Ukupni dušik	+/+	+/+	+/+
12	PO <sub>4</sub>	+/+	+/+	+/+
13	Ukupni fosfor	+/+	+/+	+/+
14	Silikati	+/+	+/+	+/+
15	Klorofil a	+/+	+/+	+/+
16	Sastav zajednica fitoplanktona	+/+	+/+	+/+
17	Makroalge	+/+	-/+	+/+
18	Makrofiti	+/+	+/+	+/+
19	Makrozoobentos	+/+	+/+	+/+
20	Ribe	-/-	+/+	+/+
21	Hidromorfološki elementi kakvoće	+/+	+/+	-/-
22	Specifične onečišćujuće tvari u vodi	+/+	+/+	-/-
23	Pokazatelji kemijskog stanja u vodi	+/+	+/+	-/-
24	Pokazatelji kemijskog stanja u sedimentu	+/+	+/+	+/+
25	Pokazatelji kemijskog stanja u bioti	+/+	+/+	-/-
26	Spojevi tributilkositra	-/-	-/-	+/+
27	Spojevi tributilkositra u sedimentu	-/-	-/-	+/+
28	Heksaklorcikloheksan	-/-	-/-	+/+
29	Para-para-DDT	-/-	-/-	+/+
30	Endosulfan	-/-	-/-	+/+
31	Heksaklorcikloheksan u sedimentu	-/-	-/-	+/+
32	Redoks potencijal u sedimentu	-/-	-/-	+/+
33	Organski ugljik u sedimentu	-/-	-/-	+/+
34	Ukupni dušik u sedimentu	-/-	-/-	+/+
35	Ukupni fosfor u sedimentu	-/-	-/-	+/+
36	Aluminij u sedimentu	-/-	-/-	-/+

Tablica 5.15: Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“.

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Prijelazne vode	Priobalne vode	Morske vode
nitriti	mg/l NO <sub>2</sub>	+	+	+
nitriti	mg/l NO <sub>2</sub>	+	+	+
ukupni dušik	mg/l N	+	+	+
ortofosfati	mg/l PO <sub>4</sub>	+	+	+
ukupni fosfor	mg/l P	+	+	+
Klorofil a	µg/l	+	+	+
otopljeni kisik/zasićenje kisika	mg/l	+	+	+
otopljeni anorganski dušik	µg/l			+
otopljeni anorganski fosfor	µg/l			+





Tablica 5.16: Pokazatelji eutrofikacije u površinskim vodama, prema Prilogu 10. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Priobalne vode
ukupni fosfor	mg/l P	+
Klorofil a	µg/l	+
otopljeni kisik/zasićenje kisika	mg/l	+
prozirnost	m	+
otopljeni anorganski dušik	µg/l	+
TRIX		+

Parametri se analiziraju iz prikupljenih uzoraka na lokacijama monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda (prikazano prethodno u „Stanje mreže“), učestalošću koja je također određena Uredbom o standardu kakvoće voda (prikazano prethodno pod „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“, Tablica 5.10), te od strane ovlaštenih laboratorija koji su u ugovornoj obvezi praćenja stanja.

U odnosu na prvo razdoblje provedbe monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda sukladno ODV, kako je već prethodno uočeno, nije došlo do promjene u vrstama parametara koji se ispituju, osim što je sukladno (3) u monitoring praćenje stanja u prijelaznim vodama uključeno praćenje makroalgi, a u prijelaznim i priobalnim vodama i praćenje angiosperma (morskih cvjetnica). Općenito je u dosadašnjim laboratorijskim ispitivanjima najveći nedostatak vezan uz izostanak ili nedovoljan opseg ispitivanja fitoplanktona kao ključnog pokazatelja eutrofikacije prijelaznih i priobalnih voda.

U dosadašnjim ciklusima ispitivanja nije došlo do promjene u sustavu ovlaštenih laboratorija koji provode ovaj monitoring, u ovom slučaju kod oba instituta: IOR iz Splita i CIM iz Rovinja.

Institut za oceanografiju i ribarstvo (IOR) ima kao osnovno usmjerenje u radu temeljna znanstvena istraživanja, koja se najvećim dijelom provode kroz znanstvene projekte trajne istraživačke djelatnosti, financirane od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH, s ciljem proširenje spoznaja o strukturi različitih biljnih i životinjskih populacija u Jadranu, kao i njihovom odnosu prema raznim abiotičkim i biotičkim čimbenicima važnim za uravnoteženost jadranskog ekosustava, te definiranje međuovisnosti obala–otvoreno more, kako bi se prepoznale moguće promjene nastale uslijed klimatskih i antropogenih čimbenika. Također se istražuju mehanizmi temeljnog djelovanja dinamike populacija, biologije i ekologije morskih organizama, poglavito gospodarstveno najvažnijih ribljih vrsta i jestivih beskralježnjaka (rakovi i glavonošci), u cilju da se odredi biološki prihvatljiva razina njihova iskorištavanja.

U okviru Nacionalnog monitoring programa «Projekt Jadran» u okviru IOR-a razvijen je opažački mjerni sustav oceanografskih plutača (AMOS), a u cilju sigurne pohrane i provjere kvalitete prikupljenih podataka, te što lakše dostave istih krajnjim korisnicima, razvijena je institutska banka podataka (MEDAS), koja danas sadrži preko 80 % svih podataka različitih mjerenja u Jadranu.

Znanstveno-istraživački rad u Institutu za oceanografiju i ribarstvo provodi se u osam različitih laboratorija:

- Laboratorij za fiziku mora
- Laboratorij za kemijsku oceanografiju i sedimentologiju
- Laboratorij za plankton i toksičnost školjkaša
- Laboratorij za mikrobiologiju
- Laboratorij za bentos
- Laboratorij za ihtiologiju i priobalni ribolov
- Laboratorij za ribarstvenu biologiju, gospodarenje pridonimim i pelagičkim naseljima
- Laboratorij za akvakulturu

Temeljem znanstvenih referenci suradnika laboratorija, kao međunarodnih interkalibracija na području toksičnog fitoplanktona i analize fiktoksina, Laboratorij za plankton i toksičnost školjkaša je 2008. dobio akreditaciju po ISO/IEC 17025, a ujedno kao jedini u Hrvatskoj s akreditacijom na ovom području. Laboratorij je Nacionalni referentni laboratorij za spomenuto područje.

Laboratorij za mikrobiologiju je ovlašten znanstveni laboratorij za ispitivanje i ocjenjivanje kakvoće voda, prema rješenju Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva Republike Hrvatske,





Uprave gospodarenja vodama (KLASA: UP/I<sup>o</sup>-034-04/08-01/16; URBROJ: 538-10/1-4-64-08/6; od 10. prosinca 2008).

U Laboratoriju za kemijsku oceanografiju i sedimentologiju se ispituju biogeokemijski procesi i ciklusi različitih elemenata u vodenom i stupcu i sedimentu Jadranskog mora. Terenska istraživanja se provode na područjima različitog trofičkog statusa (ušća, estuariji, zaljevi, otvoreno more, uzgajališta ribe) s ciljem uočavanja eventualnih promjena nastalih pod utjecajem antropogenih ili klimatskih čimbenika. U okviru ovog laboratorija proučava se stanje kemijskih parametara u morskoj vodi, sedimentu i organizmima (alge, školjkaši, ribe). Mjerenja u uzorcima morske vode uključuju pH vrijednost, sadržaj otopljenog kisika, koncentracije otopljenih anorganskih oblika hranjivih soli (nitrata, nitrita, amonijaka, ortofosfata, silikata) kao i organskog fosfora i dušika. U sedimentu se ispituje: redoks potencijal, granulometrijski sastav, sadržaj karbonata, organske tvari, organskog ugljika, ukupnog dušika, specijacija oblika fosfora te koncentracije teških metala i organskih zagađivala koje se određuju i u organizmima. Laboratorij je opremljen nizom uređaja; fotoelektrični kolorimetar (AA3 Seal Analytical), spektrofotometar (Shimadzu UV Mini 1240), atomski apsorpcijski spektrometar (Perkin Elmer AS 800), plinski kromatograf GC (Agilent 6890), pehametri (Mettler Toledo, Sartorius), analitičke vage (Mettler-Toledo), deionizator (Millipore Synergy), destilator (Inko), laboratorijski sušionici i peći za žarenje.

Djelatnici Laboratorija za kemijsku oceanografiju i sedimentologiju (3 viša znanstvena suradnika, 3 asistenta i 5 stručnih suradnika) sudjeluju u temeljnim istraživačkim znanstvenim programima i projektima, u izradi stručnih i primijenjenih studija (utjecaja na okoliš, praćenja stanja uzgajališta riba), međunarodnim programima IOR-a kao i u nastavnoj djelatnosti na dodiplomskim, diplomskim i doktorskim studijima Sveučilišta u Splitu.

Centar za istraživanje mora (CIM) osnovan je u okviru Instituta „Ruđer Bošković“ sa svrhom interdisciplinarnog i multidisciplinarnog pristupa rješavanja različitih temeljnih i primijenjenih oceanografskih istraživanja Jadranskog mora i njegove zaštite, koja uključuju slijedeća područja:

- Procese i dinamiku u i među trofičkim razinama (primarna i sekundarna proizvodnja, ciklus osnovnih i biogenih elemenata)
- Ispitivanje dinamike vodenih masa
- Floru, faunu i životne zajednice (taksonomija, ekologija i zajednice organizama u prirodnoj i zagađenoj sredini)
- Ekološka, fiziološka i genetska istraživanja morskih organizama i učinci zagađenja
- Praćenje zagađenja i kvalitete mora
- Ispitivanje eutrofikacije

CIM ima više specijaliziranih laboratorijima u Rovinju i Zagrebu. Zaposleno je 45 znanstvenika, od kojih 18 stalno radi u Rovinju:

Laboratorij za evolucijsku ekologiju (LEE)  
Laboratorij za morsku ekotoksikologiju  
Laboratorij za morsku mikrobnu ekologiju  
Laboratorij za morsku nanotehnologiju i biotehnologiju  
Laboratorij za procese u ekosustavu mora

Po potrebi se u istraživačkim projektima, kao i u ugovorenim programima monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda koriste usluge i matičnog Instituta „Ruđer Bošković“, primjerice Laboratorija za anorgansku geokemiju okoliša i kemodinamiku nanočestica (LAGO) Instituta Ruđer Bošković, koji se bavi istraživanjem anorganskih geokemijskih i biogeokemijskih procesa u vodenim ekosustavima s posebnim naglaskom na sedimentacijske sredine.

Kako ovim institutima monitoring nije primarna djelatnost to može dovesti do različitih nesukladnosti u postupcima analiza (slično kao i kod uzorkovanja i prikupljanja uzoraka na mreži za praćenje stanja), te to zahtijeva dodatne kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je kao i u slučajevima utvrđivanja stanja uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, zaključeno kako je nužno dobiti izravan uvid i u stanje sadašnjeg sustava laboratorijskog ispitivanja u ovim institutima uključenim u monitoring.

Zbog tog je razloga također provedena tematska radionica (održana u Hrvatskim vodama 28. svibnja 2020.), osim radi uvida u sustav uzorkovanja i radi dobivanja informacija o posjedovanju i korištenju opreme za analize propisanih parametara, o korištenju standardiziranih postupka/procedura za pripremu i provedbu analiza, te o raspoloživosti educiranih kadrova, dok su podaci o elementima troškovničkih stavki analiza dobiveni i od



Hrvatskih voda (prema troškovnicima s uprosječenim cijenama koje su ugovorene s ovlaštenim laboratorijima). Prema rezultatima radionice utvrđeno je sljedeće:

- oba instituta posjeduju potrebnu opremu i educirane djelatnike za analize propisanih parametara praćenja i za sadašnji opseg praćenja,
- oba instituta imaju usvojene metode, odnosno standardizirane procedure pripreme i provedbe analiza, kojih se pridržavaju.

Kao rezultat provedene radionice utvrđeno je također za IOR kako je sa strane tog instituta povećanje ljudskih kapacitet relativno lako izvedivo za dio poslova koje zahtijevaju samo kratkotrajnu obuku vezanu uz poslove pripremnih analiza, a isto vrijedi i za materijalnih sredstava ako su ona niže vrijednosti od 200.000 kn. Od strane CIM-a utvrđena je potreba uspostava dugoročnije suradnje s Hrvatskim vodama (u obliku ugovora za višegodišnja ispitivanja), kako bi se stvorili uvjeti za dugoročno planiranje u smislu obnove kadrova i potrebne opreme, a posebno je istaknuta problematika akreditacija, koja zadire u sadašnju organizaciju rada u uključenim laboratorijima (ograničenja u korištenju prostora, opreme i ispitivača).

Također, prema Izvješću o izvršenju PUVP 2016.-2021 u 2019. vezano uz ispunjavanje dopunskih mjera usklađenja monitoringa naznačeno je kako se u razdoblju od 2016. provode dodatna ulaganja u vlastite laboratorijske kapacitete Hrvatskih voda, prije svega u prostor, opremu i kadrove GVL-a u Zagrebu i Šibeniku, te su također prikazani ukupni troškovi provedbe monitoringa voda od strane ovlaštenih laboratorija kroz tri godine (2016.-2018.), u koje je uključen i monitoring prijelaznih i priobalnih voda, iz kojih je razvidno kako su se troškovi monitoringa stanja voda stabilizirali oko iznosa od 35 mil. kn godišnje.

Napominje se i kako se jedinični troškovi analize pojedinih parametara razlikuju i između instituta i između instituta i drugih institucija koji prate iste parametre, ovisno o vrsti i kapacitetu raspoložive opreme i nabavnoj cijeni potrošnog materijala, ovisno o primjeni pojedinih standarda/normi i ovisno o unutarnjoj organizaciji svakog laboratorija, te ovisno o raspoloživim kadrovima potrebnih specijalnosti, što također navodi na zaključak kako su i kod ovog monitoringa moguća poboljšanja na ukupnoj upravljačkoj razini projekta.

### Obrada, korištenje i čuvanje podataka

Usluge provedbe monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda obuhvaćaju (prema DZN OP 2020/37, Specifikacija usluga) uz ostalo obuhvaćaju i usluge vezane uz unos i obrade podataka o provedenom monitoringu:

- redovan unos terenskih i analitičkih podataka u bazu podataka Hrvatskih voda putem web-aplikacije, koja će ponuditelju/izvršitelju biti dostupna u određenom dijelu godine i uz posebno ovlaštenje za pristup.
- obradu rezultata monitoringa te izradu godišnjeg izvješća o provedenom ispitivanju. Obrada rezultata ispitivanja obuhvaća:
  - izračun odgovarajućih bioloških indeksa i omjera ekološke kakvoće te ocjenu ekološkog stanja voda temeljem bioloških elemenata kakvoće prema Uredbi o standardu kakvoće voda i Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće, [www.voda.hr](http://www.voda.hr),
  - izračun odgovarajućih bioloških indeksa i omjera ekološke kakvoće te ocjenu ekološkog stanja voda temeljem bioloških elemenata kakvoće prema interkalibriranim metodama odnosno metodama koje su prihvaćene od Europske komisije, a koje dostavlja Naručitelj,
  - statističku obradu rezultata analiza te ocjenu ekološkog stanja temeljem fizikalnokemijskih i kemijskih elemenata kakvoće, odnosno ocjenu kemijskog stanja,
  - ocjenu eutrofikacije priobalnih voda prema Prilogu 10. Uredbe o standardu kakvoće voda,
  - ocjenu eutrofikacije prijelaznih i priobalnih voda prema prijedlogu novog klasifikacijskog sustava koji dostavlja Naručitelj.

Naručitelju, Hrvatskim vodama također se pruža tehnička i stručna pomoć pri analizi, obradi, interpretaciji i eventualnoj reinterpetaciji rezultata provedenog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda.

Oba uključena instituta raspolažu potrebnim ljudskim i tehničkim kapacitetima za ispunjavanjem sadašnje uloge, a posebno je za to pripremljen IOR, s obzirom svoj institucionalni položaj i značaj, u okviru kojeg je organiziran i poseban informatički centar. Informatički centar pokriva više područja primjene kao što su:



- upravljanje i razvijanje oceanografskih baza podataka
- razvoj i održavanje mrežnog sučelja za baze podataka
- razvoj i održavanje aplikacija za prikupljanje podataka u realnom vremenu uz automatski upis u bazu
- razvoj i održavanje sustava za mjerenje oceanografskih podataka
- primjena i razvoj prikaza georeferenciranih podataka (GIS)
- održavanje poslužiteljskih računala i ostale računalne opreme Instituta.

Prema tome na razini ovlaštenih laboratorija oba instituta, a koji sudjeluju u monitoringu ovih voda, provodi se nakon laboratorijskih obrada unos podataka u informacijski sustav Hrvatskih voda, kao i osnovne obrade rezultata, te se također izrađuju periodički izvještaji, koji se zajedno sa „sirovim“ podacima čuvaju u okviru njihovih vlastitih informacijskih sustava, kao i u sustavu Hrvatskih voda.

Rezultati laboratorijskih analiza, koji se dostavljaju u elektronskom obliku u središnju bazu podataka Hrvatskih voda, odnosno u središnji laboratorijski informacijski sustav koji prikuplja rezultate analiza s analitičke opreme (LIMS i ISV), trajno se pohranjuju u „sirovom“ obliku za potrebe daljnjih obrada. Pohrana je trajna i u elektronskom je obliku.

Ovi se podaci dodatno obrađuju u Hrvatskim vodama na razini Sektora razvitka i Zavoda za vodno gospodarstvo, po potrebi na godišnjoj razini, s osnovnom svrhom praćenja stanja i provjere učinaka mjera za popravljavanje stanja tih voda u okviru usvojenih planova upravljanja vodnim područjima u RH, te se objavljuju u obliku godišnjih ili višegodišnjih izvještaja (primjerice u okviru Izvješća o izvršenom planu upravljanja vodnim područjima).

### Organizacija i upravljanje sustavom

Prema (4) zaključci o postignućima u provedbi programa mjera iz PUVP 2016.-2021. s aspekta organizacije i upravljanja sustavom monitoringa, a koji se odnose i na prijelazne i priobalne vode, su slijedeći:

- ograničen opseg podataka prilikom pripreme Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. dijelom je utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, te praćenje učinka provedenih mjera. Radi toga je u razdoblju od 2016. do 2018. intenziviran monitoring stanja voda prema Programu usklađenja monitoringa objavljenom u travnju 2016., sve do razine neophodne za učinkovito i vjerodostojno upravljanje vodama, te je intenziviran rad na daljnjoj pripremi znanstvenih i stručnih podloga, sve sa ciljem osiguranja što kvalitetnije podatkovne osnove za pripremu sljedećeg Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. Programom usklađenja monitoringa je predviđeno unaprjeđenje organizacije provedbe monitoringa s jačanjem laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda uz dodatna ulaganja u prostor, opremu i kadrove, što se postupno provodi,
- ubrzanje realizacije programa mjera iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. u velikoj mjeri ovisi o provedbi reforme vodno - komunalnog sektora, za što je donošenjem paketa vodnih zakona u ljeto 2019. ostvaren zakonski okvir,
- uključivanje djelatnosti zaštite mora u jedinstvenu upravu vodnog gospodarstva i zaštite mora u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike omogućava intenzivniji rad na racionalizaciji troškova praćenja stanja mora, a s ciljem racionalizacije troškova potrebno je objediniti i sve nacionalne programe praćenja stanja koja se provode u vodama Jadrana pod suverenitetom RH.

Međutim, dok se ne pokrene realizacija reformi, upravljanje sustavom monitoringa prijelaznih i priobalnih voda još se u prvom dijelu 2020. provodi u Hrvatskim vodama na razini Sektora razvitka, u okviru kojeg djeluju GVL i Zavod za vodno gospodarstvo, a podršku daje i Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije.

Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo upravljaju i vode razvitak sustava, a GVL je operativno zadužen za provedbu monitoringa. U okviru Sektora razvitka vodi se posebno evidencija o ugovorima, te o provedbi uzorkovanja i analiza uzoraka od strane ovlaštenih laboratorija. Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije osigurava po potrebi informatičku podršku, uključujući i komunikaciju s uključenim ovlaštenim laboratorijima, te pohranu i čuvanje podataka.

Utvrđeno je analizom zatečenog stanja u sustavu monitoringa prijelaznih i priobalnih voda kako na upravljačkoj razini nije razvijen cjeloviti sustav upravljanja resursima (mreža, opremanje mreže, uzorkovanje, laboratoriji i informacijski sustav), kao niti cjeloviti sustav kontrole kakvoće rezultata monitoringa. Uočen je i nedostatak organiziranog pristupa u postizanju vidljivosti ovog sustava od strane javnosti i zainteresirane javnosti.



#### 5.1.4 Podzemne vode

##### Uvod i polazišta

Analiza stanja monitoringa podzemnih voda posebna je tema u sustavu monitoringa voda. Kod utvrđivanja sadašnjeg stanja sustava monitoringa podzemnih voda potrebno je utvrditi stanje slijedećih elemenata sustava:

- stanje i reprezentativnost mreže (pregled lokacija vodeći računa o njihovom ukupnom prostornom rasporedu i o funkcionalnim specifičnostima, vodeći računa o korisnicima podataka, uključujući zaštićena područja i uključujući međunarodne obveze, te komentare načina uspostave i stabilnosti mreže)
- stanje opremljenosti mreže (s aspekta zahtjeva monitoringa, s aspekta dostupnosti) i stanje održavanja mreže
- stanje uzorkovanja i dopreme uzoraka do laboratorija (pregled nadležnosti, pregled postupaka, pregled opreme za uzorkovanje i dopremu uzoraka, učestalost uzorkovanja)
- stanje laboratorijskih analiza (vrste analiza koje se provode po laboratorijima, pripadajuća oprema, stručni kapaciteti)
- stanje sustava obrade, korištenja i pohrane podataka (oprema, uslužni programi, baze podataka, stručni kapaciteti, operativne zadaće tijekom godine)
- stanje ukupnog sustava (organizacija i nadležnosti).

Polazišta za sagledavanje zatečenog stanja su prvo određena prema (1), prema kojem su definirane sve točke nadzornog i operativnog monitoringa, kao i parametri praćenja ne temelju kojih će se pripremiti PUVP 2022.-2027. Polazišta su određena i prema (2) kojima se osim programa monitoringa iščitavaju i mjere povezane s monitoringom u smislu tumačenja uvjeta provedbe i korištenja rezultata monitoringa, te zatim prema (3) gdje se mogu iščitati problemi, primjedbe i prijedlozi vezani uz monitoring kako ih vidi EU komisija, te koji mogu poslužiti za kritičko sagledavanje stanja. Nastavno na ova polazišta vezuju se i (11), (12) i (13), u okviru kojih su dani pregledi planova monitoringa za 2018., 2019. i 2020., kao i (10), uz koji se vezuje stanje njegovog izvršenja za 2019.

Polazišta su određena i prema (4) i (5) gdje su prikazani konceptualni modeli za sva grupirana vodna tijela podzemnih voda posebno za panonsko područje i posebno za krško područje RH, prema kojima je kritički sagledano postojeće stanje i prema kojima su analizirane postojeće i potrebne dopune postojeće monitoring mreže, kao i korištene metodologije i prijedlozi njihovih dopuna za nadzorni i operativni monitoring podzemnih voda, koji uključuje količinsko i kemijsko stanje i stanje sirovih voda. Također, u okviru (7) za tijela podzemnih voda u panonskom dijelu RH posebno su utvrđeni kriteriji za određivanje pozadinskih koncentracija i graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari u podzemnim vodama.

Posebno su polazišta određena i prema (6), gdje su, na temelju kritičkog sagledavanja i ocjene stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i na područjima kopnenih ekosustava ovisnih o podzemnim vodama, dani prijedlozi daljnjih istraživanja i dopune monitoringa podzemnih voda radi praćenja tih međutjecaja.

Za sagledavanje stanja koriste se i drugi izvještaji i pregledne tablice drugih korisnika i različitih pojedinačnih istraživanja vezanih uz podzemne vode (DHMZ, HEP, Hrvatske vode).

Pri tome se naglašava kako su podaci i polazišta preuzeti prema (1) temeljni podaci za utvrđivanje sadašnjeg stanja mreže monitoringa stanja podzemnih voda, dok se za ostale elemente sustava nema takvih cjelovitih prikaza, pa su tako uz polazišta dana pod (1) do (7) još i značajni izvori informacija o stanju monitoringa razgovori s nadležnima i uključenim laboratorijima, kao i prikupljanje podataka vezanih uz stanje mreže monitoringa, vezanih uz način uzorkovanja i vezanih uz laboratorijske kapacitete. Tu se posebno izdvajaju rezultati provedenih radionica i anketiranja svih izvršitelja uključenih u sustav monitoringa podzemnih voda (GVL i drugi ovlašteni laboratoriji), a koje su se odvijale u razdoblju od 13. ožujka 2020. do 29. svibnja 2020.



Kako je potrebno analizirati i stanje mreže i stanje opremljenosti mreže za praćenje stanja podzemnih voda, kao i sustav uzorkovanja, laboratorijskih analiza, te prikupljanje, obrade i čuvanja podataka, u nastavku je prvo opisno prikazano utvrđeno stanje, a na kraju su u privitku (Prilog 15.1 i Prilog 15.2 ) dani zbirni tablični i GIS prikazi nalaza zatečenog stanja.

Međutim, radi boljeg razumijevanja stanja ukupnog sustava monitoringa podzemnih voda, posebno je također u nastavku prikazana i sadašnja organizacija ukupnog sustava, kako bi se razjasnile nadležnosti u pokrivanju svih aktivnosti, ali i dobila podloga za sve prijedloge dogradnje sustava.

### Stanje mreže

Mreža za praćenje stanja podzemnih voda definirana je po tzv. grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda, na kojima se, po svakom grupiranom vodnom tijelu zasebno, prati slijedeće:

- kemijsko stanje
- količinsko stanje
- stanje sirove vode

i to u okviru nadzornog monitoringa i u okviru operativnog monitoringa (1), pri čemu se u više slučajeva na istoj opažračkoj točki provodi i nadzorni i operativni monitoring.

U okviru (1) prikazane su za kemijsko i količinsko stanje sve točke mreže koje su se pratile u prvom razdoblju uspostave ovog monitoringa 2009.-2013., te zatim sve točke monitoringa koje su se pratile dalje od 2014. do 2018. i koje su temelj za sagledavanje sadašnjeg stanja mreže. Napominje se kako su prethodno u poglavljima 1.3.1.1 i 1.3.1.2 ove studije dani skraćeni prikazi monitoringa stanja podzemnih voda do 2014. i posebno do 2018., koji se također koriste u daljnjoj analizi stanja.

Nadalje, budući je u tijeku razdoblje pripreme III PUVP 2022.-2027., te je također u tijeku provedba nadzornog monitoringa za IV ciklus PUVP i provedba operativnog monitoringa II ciklusa prema stanju voda iz 2016. (za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2018. i za ocjenu statusa vodnih tijela), za analizu stanja koristi se i pregled točaka monitoringa stanja podzemnih voda koji je ugovoren za realizaciju i u tijeku je provedba za razdoblje 2019.-2021.

Analiza stanja mreže provodi se u nekoliko koraka kroz analizu stabilnosti mreže kao sustava, kroz analizu pouzdanosti mreže s aspekta osiguranja kvalitete podataka praćenja i kroz analizu reprezentativnosti mreže u smislu prostorne pokrivenosti cjelina vodnih tijela koje se prati.

### Analiza stabilnosti mreže

U prvom koraku analiza obuhvaća usporedbu monitoring točaka uključenih u praćenje stanja podzemnih voda za sva tri razdoblja praćenja, kako bi se dobio uvid u dinamiku razvoja mreže i njenu stabilnost, ali i kako bi se dobila podloga za daljnje analize potreba vezanih uz razvoj i korištenje mreže.

Rezultat usporedbe točaka monitoringa stanja podzemnih voda za sva tri razdoblja prikazan je u nastavnoj tablici (Tablica 5.17):

Tablica 5.17: Usporedba točaka monitoringa stanja podzemnih voda po razdobljima.

	Razdoblje					
	2009.-2013.		2014.-2018.		2019.-2021.	
	Dunavski sliv	Jadranski sliv	Dunavski sliv	Jadranski sliv	Dunavski sliv	Jadranski sliv
Količinsko stanje	645	-	656	21	637	21
Kemijsko stanje	237	22	312	74	323	74
Sirova voda	179		179		179	

Napomena (°): Uključeno je i 7 planiranih lokacija vezanih uz površinske vode prema tabličnom pregledu dobivenom od Hrvatskih voda

te se može uočiti značajna promjena, odnosno značajno povećanje broja točaka monitoringa kemijskog stanja voda između razdoblja 2009.-2013. i razdoblja 2014.-2018. na oba vodna područja/sliva, te također promjena u smislu uspostave točaka praćenja količinskog stanja na vodnom području Jadranskog mora.



Na mreži za praćenje kemijskog stanja voda između ova dva razdoblja zadržano je u sustavu praćenja 217 istih lokacija, a kako bi se došlo do ukupno 386 lokacija koje su se pratile u razdoblju do 2018. ukinuto je 20 točaka monitoringa u Dunavskom slivu i dodano je 95 novih točaka, a u Jadranskom slivu dodane su nove 52 monitoring lokacije.

Usporedba točaka monitoringa kemijskog stanja za razdoblje 2014.-2018. i razdoblje 2019.-2021. pokazuje ustaljivanje mreže, a promjene se odnose isključivo na lokalna usklađivanja. Primjerice, od ukupno 389 lokacija praćenja kemijskog stanja voda u 2019. (prema (10), bez planiranih točaka prema Tablici 5.17), uz 11 novih lokacija, zadržano je u sustavu 349 lokacija iz prethodnog razdoblja. Lokalna usklađivanja, bez promjena makrolokacije, provodila su se u tom razdoblju prije svega zbog poboljšanja pristupačnosti, pa su se tako primjerice na izvorima rijeke Krupe i Zrmanje točke monitoringa pomaknule nizvodno do najbližeg mosta, kako bi se izbjeglo pješačenje do izvora (ukinute su stare i uvedene nove postaje), a na crpilištu Drenov Bok dvije točke iz 2016. zamijenjene su 2019. blisko postavljenim susjednim točkama praćenja. U tom razdoblju ukupno je iz mreže izostavljeno 17 točaka monitoringa, od čega su 4 točke vrlo kratkog razdoblja praćenja (uvedene u mrežu 2015.).

Napominje se kako je sveukupno između razdoblja 2009.-2013. i razdoblja 2019.-2021. iz mreže monitoringa za praćenje kemijskog stanja voda u svrhu optimizacije praćenja izostavljeno 36 točaka, na kojima se više ne prati stanje. Kako se međutim prema CIS Vodiču br. 15 (lit. (9)) ne preporuča trajno napuštanje točaka koje su ranije bile uključene u monitoring, predviđa se sve te točke običi po posebnom programu, utvrditi njihovo sadašnje stanje te ih po potrebi konzervirati, a sve ranije prikupljene informacije posebno pohraniti.

Mreža praćenja količinskog stanja podzemnih voda također nije u zadnjem razdoblju doživjela značajnije promjene, a isto vrijedi i za sustav praćenja stanja sirovih voda (vode u zaštićenim područjima izvorišta vode za piće), koji također nije mijenjan.

Budući se točke monitoringa stanja voda za razdoblje 2019.-2021. mogu smatrati mjerodavnim točkama za daljnje korake analize stanja mreže (mreža se stabilizirala, na toj se mreži provodi monitoring za iduće cikluse PUVP), za njih se dalje utvrđuju sadašnji statusi s aspekta funkcionalnih specifičnosti i s aspekta korisnika podataka (uključujući zaštićena područja i uključujući međunarodne obveze).

#### Analiza pouzdanosti mreže

Sukladno prethodnoj analizi mreža monitoringa kemijskog stanja voda najviše se mijenjala u proteklom razdoblju, dok su ostale dvije mreže uglavnom stabilne, dijelom i zbog toga što su one uspostavljene znatno ranije i zbog toga što su vezane uz različite korisnike voda, koji imaju interes održavati ih u funkcionalnom stanju. Zato se u drugom koraku analiza izdvajaju samo točke monitoringa kemijskog stanja voda na kojima se prati stanje sukladno obvezama prema ODV i ZoV-u, za koje se provodi detaljna provjera njihovog stanja, a radi predlaganje poboljšanja mreže za praćenje, uključujući i različite zahvate, kao što su:

- promjena lokacije točke monitoringa (bliska ili u širem okolišu),
- rekonstrukcija dijelova točke monitoringa (ušće cijevi, zaštita cijevi, obnova temelja ako se radi o piezometru),
- čišćenje lokacije i pristupa lokaciji,
- čišćenje opažačke točke (unutar piezometra ili zdenca),
- uređenje pristupa lokaciji,
- provjera geodetskih i vlasničkih podataka.

Budući se stanje utvrđuje za mrežu od ukupno 397 točaka (uključene i planirane točke prema Tablici 5.17, 323 na dunavskom i 74 na jadranskom slivu), te budući se navedeni podaci mogu prikupiti samo izravnim uvidom u stanje svake lokacije opažačke mreže, njihovo prikupljanje provodi se u ovom koraku anketiranjem svih institucija koje imaju pristup mreži u zadnjem razdoblju praćenja, odnosno od 2019. To su u ovom slučaju svi ovlašteni laboratorija uključeni u monitoring kemijskog stanja podzemnih voda, a koji prema ugovornoj obvezi moraju pristupiti svakoj lokaciji na svom području radi uzimanja uzoraka.

Anketiranje je provedeno kroz dvije radionice (održane 13. ožujka i 26. svibnja u Hrvatskim vodama) tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju temeljem najave i uputa na radionici upućen upitnik s pojašnjenjima načina njegovog popunjavanja, pri čemu je svaki laboratorij dobio upit isključivo za točke praćenja koje su njihova ugovorna obveza.



Popis uključenih laboratorija dan je u nastavku u okviru prikaza „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“, a nastavno je priložen oblik upućenog upitnika s pojašnjenjima. Napominje se kako je posebno u upitnik uključena i dužina pristupa do lokacije pješice, što će biti potrebna informacija i za procjenu dužine čišćenja pristupa i za analize tehničkih rješenja poboljšanja stanja.

Pretpostavlja se unaprijed kako će za sve točke praćenja neovisno o ostalim uvjetima na lokaciji biti provedeno geodetsko snimanje, odnosno kontrola koordinata položaja i visinska kontrola ušća piezometara/zdenaca, kako će biti provedena provjera dubine piezometra/zdenca, profil piezometra i položaj taložnika i filtera, te kako će biti provedena provjera vlasničkih odnosa, kao i čišćenje same lokacije točke monitoringa, te se ti troškovi smatraju fiksnim troškom koji vrijedi za svaku točku monitoringa i ne provjeravaju se posebno. Čišćenje piezometara/zdenaca predviđa se po potrebi ukoliko kod uzimanja uzoraka nije moguće iste uzeti na razini filtera zbog taloga, a provodi se istom tehnologijom kao i kod osvajanja piezometara.

**Okvir: Primjer upitnika za ovlaštene laboratorije za utvrđivanje stanja lokacija monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda**

Naziv laboratorija:

Ime točke praćenja	Stanje točke praćenja														Komentari
	Opće stanje			Potrebno premještanje		Potrebno čišćenje		Potrebno uređenje točke		Potrebno uređenje pristupa		Potrebno uređenje vlasništva		Dužina pristupa pješice (min. ili m)	
	dobro	loše	vrlo loše	da	ne	da	ne	da	ne	da	ne	da	ne		

Upute za popunjavanje:

-ako je opće stanje dobro ostali redovi tablice se ne popunjavaju

-ako je opće stanje vrlo loše isto se potvrđuje u redu pod „Potrebno premještanje“, pod „da“ s „+“, te po mogućnosti s komentarom razloga vrlo lošeg stanja

-ako je opće stanje loše popunjavaju se po potrebi svi redovi tablice izborom razloga lošeg stanja, primjerice ako je samo „Potrebno uređenje pristupa“, pod „da“ sa „+“, a ako je također i „Potrebno čišćenje“, dodaje pod „da“ dodatni „+“

„Potrebno premještanje“ pretpostavlja ili točku praćenja na kojoj je nemoguće provesti uzorkovanje ili zbog uništene ili jako oštećene točke (primjerice uništen vrh/„ušće“ piezometra, začepljen piezometar ili urušen zdenac ili izvor), ili zbog nemogućnosti pristupa

„Potrebno čišćenje“ pretpostavlja čišćenje piezometra/zdenca/izvora ukoliko je onemogućeno ispravno uzimanje uzoraka

„Potrebno uređenje točke“ pretpostavlja obnovu i zaštitu vrha/„ušća“ piezometra, zdenca ili izvora, obnovu temelja ili sve zajedno

„Potrebno uređenje pristupa“ pretpostavlja mogućnost uređenja pristupa za dolazak do lokacije vozilom

„Potrebno uređenje vlasništva“ pretpostavlja nedostupnost točke praćenja zbog smetnji vezanih uz vlasnike zemljišta na samoj točki i na pristupu

„Dužina pristupa“ određuje se procjenom ili vremena hoda ili dužinom u metrima od krajnje točke pristupa vozilom do točke praćenja

U provedbi ankete sudjelovali su ovlaštene laboratorije koji provode monitoring na otprilike 50% lokacija monitoringa, te su tako dobiveni podaci za sveukupno 168 točaka, što se može smatrati dovoljno reprezentativnim za dobivanje uvida u sadašnje stanje mreže i njenu pouzdanost. Dobiveni su slijedeći rezultati, kako je to prikazano i u tabličnom pregledu u Prilogu 15.1, kao zbirni prikaz:

- na ukupno 168 obrađenih lokacija potrebno je izvesti ukupno 8 zamjenskih točaka monitoringa, odnosno provesti premještanje piezometara na novu lokaciju,
- na ukupno 168 obrađenih lokacija potrebna je na 5 lokacija provesti čišćenje točke monitoringa, odnosno provesti čišćenje piezometara, a na 4 lokacije potrebno je provesti rekonstrukciju piezometra,
- na ukupno 168 obrađenih lokacija potrebno je na njih 7 urediti pristup, u ukupnoj dužini od oko 4000 m, ili poboljšati uvjete pristupa postojećim cestama u ukupnoj dužini od oko 8000 m,
- na ukupno 168 obrađenih lokacija za 5 lokacija utvrđena je udaljenost  $\geq 300$  m, koju je potrebno savladati pješice, za 6 lokacija udaljenost je  $\geq 500$  m i za 7 lokacija ta je udaljenost  $\geq 1000$  m,
- na obrađenim lokacijama točaka monitoringa nije utvrđena potreba rješavanja imovinsko-pravnih odnosa (nisu utvrđene smetnje od strane vlasnika zemljišta tijekom uzorkovanja).

Ovi će se rezultati ekstrapolirati na ukupnu mrežu za praćenje stanja podzemnih voda radi procjene potreba ulaganja u mrežu, a ukoliko se vremenom na anketu odazovu i ostali ovlaštene laboratorije, novi podaci o lokacijama iskoristiti će se za bolju procjenu.

U tablici u Prilogu 15.1 za sve opažačke točke monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda uz dostupne informacije o stanju mreže naznačene su i sve informacije o funkcionalnom statusu svake pojedine točke (primjerice radi li se o točki nadzornog i/ili operativnog ili istraživačkog monitoringa, radi li se o točki na kojoj



se praćenja provode po međudržavnim sporazumima, radi li se o točki koja pripada monitoringu zaštićenih područja prema ZoV-u, radi li se o točki koja se koristi i za monitoring količinskog stanja i radi li se o točki kojom se ispunjavaju neke druge obveze preuzete prema posebnim programima), kako bi se dalje u analizama potreba vodilo računa o prioritarnim ulaganjima.

#### Analiza reprezentativnosti mreže

Posebno je analizirana prostorna raspodjela točaka monitoringa stanja podzemnih voda koje se prate u zadnjem razdoblju, kako bi se provjerilo je li mreža u cijelosti reprezentativna i ispunjava li minimalne kriterije u smislu zadovoljavanja potreba za podacima o stanju svih grupiranih vodnih tijela u RH. U tu svrhu posebno je razmatrana mreža za monitoring količinskog stanja voda, za monitoring kemijskog stanja voda i za monitoring sirove vode.

U analizi se gdje je to bilo moguće koristilo kriterije minimalnog broja točaka nadzornog monitoringa po grupiranom vodnom tijelu ukoliko se radi o cjelini koja nije pod rizikom uz nisku pouzdanost procjene rizika (CIS Vodič br. 15), te minimalne prosječna udaljenost između bilo koje točke cjeline i najbliže točke monitoringa ( $R_u$  ili indeks reprezentativnosti, prema „Technical report No. 1: The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitoring results“). U prvom slučaju minimalni broj točaka praćenja po grupiranom vodnom tijelu je tri, a u drugom slučaju minimalni indeks reprezentativnost trebao bi biti veći od 80% (prema „Technical report“, veći od 50% prema (4), str 5-16).

#### - *Monitoring količinskog stanja*

Monitoring količinskog stanja voda ima najdužu povijest provedbe, budući je uspostavljan prema potrebama različitih korisnika podzemnih voda. To su tvrtke koje pružaju uslugu isporuke pitke i tehnološke vode (primjerice praćenje utjecaja planiranih vodocrpilišta na režim podzemnih voda (oko 18% monitoringa količinskog stanja podzemnih voda u 2013. u savskom aluviju u Dunavskom slivu vezano je uz planirano crpilište Črnovec)) ili su to drugi korisnici voda koji svojim zahvatima vrše ili planiraju vršiti utjecaj na režim podzemnih voda (najznačajniji takav korisnik je Hrvatska elektroprivreda (HEP), koji uz izvedene hidroenergetske objekte ima obvezu pratiti njihov utjecaj na podzemne vode (oko 15% opažaćkih točaka u 2013. u dravskom aluviju na Dunavskom slivu), ili planira izgradnju novih hidroenergetskih zahvata za koje mora pratiti sadašnji režim podzemnih voda radi planiranja budućih utjecaja (oko 33% opažaćkih točaka u 2013. u savskom dijelu Dunavskog sliva)). Ovi korisnici imaju kroz dugi niz godina ugovorne odnose s DHMZ-om koji za njihov račun provodi redovito godišnje praćenje količinskog stanja podzemnih voda, a iste daje na uvid i Hrvatskim vodama. Kako je ovo praćenje uhodano i redovito, može se zaključiti kako je mreža za praćenje u operativnom stanju, uključujući i pristupe i zaštitu.

S obzirom na potrebe korisnika ne predviđa se smanjivanje opsega praćenja na ovoj mreži (sveukupno 658 točaka, od čega na jadranskom slivu 21 točka), osim u slučaju odustajanja tih korisnika od njihovih ranije postavljenih dugoročnih planova (otvaranje planiranih crpilišta, izgradnja planiranih hidroelektrana), što je i u skladu s CIS Vodičem br. 15 vezano uz pristup napuštanju točaka koje su ranije bile uključene u monitoring.

Međutim, u okviru (4) provedena je analiza reprezentativnosti postojeće monitoring mreže količinskog stanja za panonski dio vodnog područja dunavskog sliva (ukupno 15 grupiranih vodnih tijela podzemnih voda), te su dobiveni rezultati pokazali kako na 5 grupiranih vodnih tijela nema točaka ili nema dovoljno točaka za praćenje količinskog stanja (sliv Lonja-Ilova-Pakra, sliv Orlava, Žumberak-samoborsko gorje, donji tok Une, sliv Bednje) ili je reprezentativnost mreže nezadovoljavajuća ( $R_u$  indeks >50%) na ukupno 8 grupiranih vodnih tijela, iz čega proizlazi kako je monitoring količinskog stanja u smislu prostornog rasporeda točaka praćenja neadekvatan i potrebno ga je u tom smislu popraviti (dijelom smanjiti, dijelom dopuniti).

Također, u okviru (5) provedena je analiza postojeće mreže na preostalim 18 grupiranih vodnih tijela podzemnih voda na krškom području jadranskog i dunavskog sliva, te se pokazalo kako na čak 6 grupiranih vodnih tijela nema dovoljno ili uopće nema točaka za praćenje stanja količinskog stanja podzemnih voda, iz čega proizlazi kako je i na tom dijelu vodnih područja potrebna promjena u položaju i broju lokacija monitoringa.

#### - *Monitoring sirove vode*

Monitoring sirove vode ulazi u područje monitoringa voda u zaštićenim područjima po ZoV-u, odnosno u monitoring kakvoće vode u vodozaštitnim zonama vodocrpilišta, koji se provodi po posebnim uvjetima. Provodi se prema (4) od 2009., a prema novom Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analiza voda za ljudsku potrošnju od 2014., od kada se podaci pohranjuju u bazi podataka Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i u bazi podataka Hrvatskih voda. Ovaj je monitoring u nadležnosti korisnika voda koji pružaju uslugu





opskrbe vodom za piće, propisan je uvjetima zaštite izvorišta vode za piće, te se s obzirom na potrebe vodoopskrbe nije mijenjao kroz razmatrana razdoblja. Kako je i ovo praćenje uhodano i redovito, može se zaključiti kako je mreža za praćenje stanja sirove vode (ukupno 179 točaka praćenja) operativna, uključujući i održavanje pristupa i zaštitu svih točaka mreže.

S obzirom na potrebe korisnika ne predviđa se niti na ovoj mreži smanjivanje opsega praćenja, osim u slučaju odustajanja tih korisnika od njihovih vodoopskrbnih zahvata (možebitno zatvaranje pojedinih aktivnih crpilišta). I u ovom je slučaju u okviru (4) provedena analiza reprezentativnosti postojeće monitoring mreže za panonski dio vodnog područja dunavskog sliva, te su dobiveni rezultati pokazali kako je na 5 grupiranih vodnih tijela podzemnih voda od ukupno 15 analiziranih reprezentativnost mreže nezadovoljavajuća ( $R_u$  indeks ili indeks reprezentativnosti >50%).

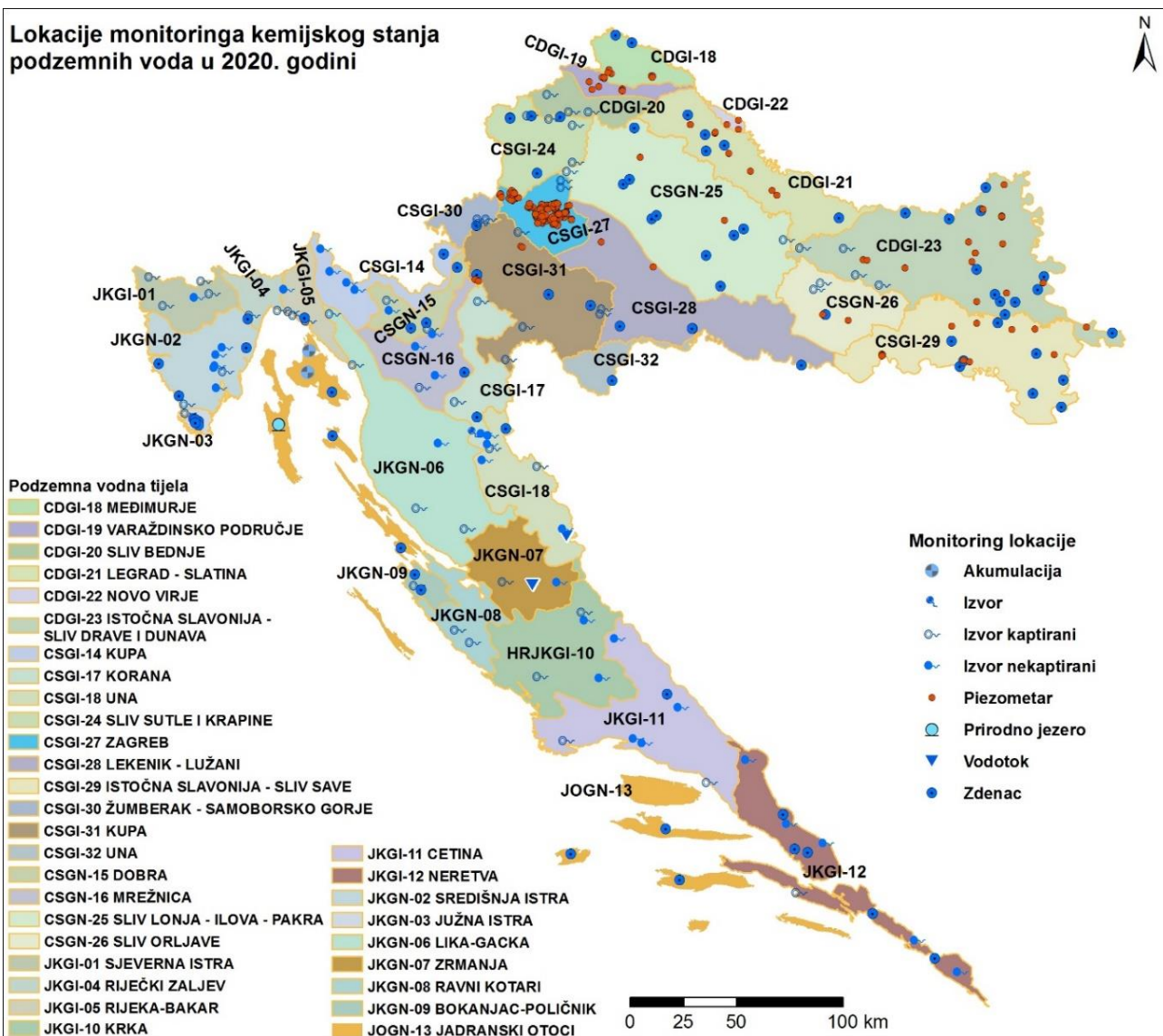
Međutim, kako ovaj monitoring služi i kao nadopuna nacionalnom monitoringu kakvoće podzemnih voda, ne predlaže se prema (4) promjena rasporeda i broja ovih točaka monitoringa. Isti zaključak proizlazi iz analiza provedenih pod (5) za krški dio jadranskog i dunavskog sliva, gdje se točkama monitoringa sirove vode također dopunjava mreža za praćenje kemijskog stanja.

#### - Monitoring kemijskog stanja

Posebno je analizirana prostorna raspodjela točaka monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda koje se prate u zadnjem razdoblju, kako bi se provjerilo je li mreža u cijelosti reprezentativna i ispunjava li minimalne kriterije u smislu zadovoljavanja potreba za podacima o stanju svih grupiranih vodnih tijela u RH. U tu svrhu pripremljena je pregledna tablica s grupiranim vodnim tijelima, njihovim površinama i brojem lokacija monitoringa u 2020. (Tablica 5.18, Slika 5.4). S obzirom na kriterij minimalnog broja točaka nadzornog monitoringa po grupiranom vodnom tijelu, utvrđeno kako je taj kriterij ispunjen za sva grupirana vodna tijela podzemnih voda osim za CPV Una, Riječki zaljev i Ravni Kotari, koja sva pripadaju krškom području RH.

Tablica 5.18: Točke nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda prema grupiranim vodnim tijelima u razdoblju 2019.-2021.

cYear	localId	thematicId	Naziv HR	Broj lokacija monitoringa		Prosječno piezometara na km2
				Površina km2	kemijskog stanja 2020	
2016	HRCDGI-18	HRCDGI-18	MEDIMURJE	747,02899	8	93,37862375
2016	HRCDGI-19	HRCDGI-19	VARAŽDINSKO PODRUČJE	402,146	9	44,68288889
2016	HRCDGI-20	HRCDGI-20	SLIV BEDNJE	724,91998	3	241,6399933
2016	HRCDGI-21	HRCDGI-21	LEGRAD - SLATINA	2370,855	13	182,3734615
2016	HRCDGI-22	HRCDGI-22	NOVO VIRJE	97,318001	4	24,32950025
2016	HRCDGI-23	HRCDGI-23	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA	5009,1079	35	143,1173686
2016	HRCSGI-14	HRCSGI-14	KUPA	1028,0909	5	205,61818
2016	HRCSGI-17	HRCSGI-17	KORANA	1227,12	4	306,78
2016	HRCSGI-18	HRCSGI-18	UNA	1561,3929	10	156,13929
2016	HRCSGI-24	HRCSGI-24	SLIV SUTLE I KRAPINE	1406,201	9	156,2445556
2016	HRCSGI-27	HRCSGI-27	ZAGREB	988,15002	154	6,416558571
2016	HRCSGI-28	HRCSGI-28	LEKENIK - LUŽANI	3446,1331	5	689,22662
2016	HRCSGI-29	HRCSGI-29	ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV SAVE	3327,874	15	221,8582667
2016	HRCSGI-30	HRCSGI-30	ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE	443,63901	4	110,9097525
2016	HRCSGI-31	HRCSGI-31	KUPA	2871,7939	14	205,1281357
2016	HRCSGI-32	HRCSGI-32	UNA	540,87402	1	540,87402
2016	HRCSGN-15	HRCSGN-15	DOBRA	754,80298	6	125,8004967
2016	HRCSGN-16	HRCSGN-16	MREŽNICA	1371,4659	5	274,29318
2016	HRCSGN-25	HRCSGN-25	SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA	5189,0161	13	399,1550846
2016	HRCSGN-26	HRCSGN-26	SLIV ORLJAVE	1575,574	6	262,5956667
2016	HRJGI-01	HRJGI-01	SJEVERNA ISTRA	906,745	5	181,349
2016	HRJGI-04	HRJGI-04	RIJEČKI ZALJEV	436,211	2	218,1055
2016	HRJGI-05	HRJGI-05	RIJEKA-BAKAR	621,54401	5	124,308802
2016	HRJGI-10	HRJGI-10	KRKA	2704,6331	4	676,158275
2016	HRJGI-11	HRJGI-11	CETINA	3088,4419	7	441,2059857
2016	HRJGI-12	HRJGI-12	NERETVA	2037,802	11	185,2547273
2016	HRJGN-02	HRJGN-02	SREDIŠNJA ISTRA	1715,649	11	155,9680909
2016	HRJGN-03	HRJGN-03	JUŽNA ISTRA	143,65199	6	23,94199833
2016	HRJGN-06	HRJGN-06	LIKA-GACKA	3754,0039	5	750,80078
2016	HRJGN-07	HRJGN-07	ZRMANJA	1537,67	3	512,5566667
2016	HRJGN-08	HRJGN-08	RAVNI KOTARI	979,27002	2	489,63501
2016	HRJGN-09	HRJGN-09	BOKANJAC-POLIČNIK	301,91101	3	100,6370033
2016	HRJGN-13	HRJGN-13	JADRANSKI OTOCI	2490,9041	10	249,09041



Slika 5.4: Točke nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda prema grupiranim vodnim tijelima u razdoblju 2019.-2021.

Međutim napominje se kako je prema (4) utvrđeno za razdoblje 2014.-2018. za panonski dio vodnog područja dunavskog sliva slijedeće:

- od ukupno 248 točaka monitoringa na 15 analiziranih grupiranih vodnih tijela podzemnih voda na 3 vodna tijela (sliv Bednje, Novo Virje i donji tok Une) nema reprezentativnih točaka praćenja, na 1 vodnom tijelu nedovoljan je broj točaka (Žumberak-Samoborsko gorje), te je još na 4 vodna tijela niska reprezentativnost  $R_u < 50\%$  (Varaždinsko područje, Zagreb, Lekenik-Lužani, donji tok Kupe), što čini preko 50% razmatranih cjelina,
- predlaže se smanjenje broja lokacija za praćenje i dopunu mreže s lokacijama kojima bi se poboljšala reprezentativnost mreže.

Prema (5) za krški dio jadranskog i dunavskog vodnog područja na preostalim 18 grupiranih vodnih tijela utvrđeno je kako na čak 14 CPV nema ili nema dovoljno (3 i više) točaka monitoringa kemijskog stanja voda, pa se i za to područje predlažu dopune mreže dodatnim lokacijama praćenja.

Zato je moguće zaključiti da ukoliko se u točke monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda uključe i točke za praćenje sirove vode na tim CVP, a prema prijedlogu iz (5), što je moguće provesti bez posebnih priprema (nije potrebna izvedba novih točaka praćenja), lokacije praćenja kemijskog stanja podzemnih voda bi u tom slučaju u cijelosti ispunjavale minimalni kriterij broja točaka po CVP.



Sukladno tome i dalje bi sve postaje za praćenje kemijskog stanja voda služile i za praćenje stanja voda u zaštićenim područjima, a posebno se to odnosi na praćenje stanja podzemnih voda koje se zahvaćaju kao voda za piće.

### Zaključno

Provedenom prethodnom analizom stanja mreže, te posebno prema (12) i (13), može se zaključiti kako je za daljnje analize mjerodavna mreža koja je uključena u provedbu praćenje stanja kakvoće, odnosno kemijskog stanja podzemnih voda na točkama nadzornog i operativnog monitoringa u 2019. i 2020. (prema zbirnim tablicama ugovorenih radova), pri čemu se točke nadzornog i točke operativnog monitoringa preklapaju (Tablica 5.19).

Tablica 5.19: Broj točaka nadzornog i operativnog monitoringa u 2019. i 2020.

Vrsta monitoringa	Broj točaka s provedenim praćenjem u 2019.	Broj točaka s planiranim praćenjem u 2020.
Nadzorni	389	396
Operativni	119	118

Za potrebe daljnjeg planiranja unaprjeđenja stanja mreže provedene analize dostatne su s aspekta procjene ukupnog stanja mreže monitoringa podzemnih voda, ali nisu dostatne u smislu ukupnog sagledavanja stanja.

Odnosno, utvrđeno je kako za točke monitoringa stanja podzemnih voda nema dovoljno podataka za izradu pojedinačnih identifikacijskih kartica ili „osobnih iskaznica“ za svaku od lokacija praćenja, sa svim potrebnim informacijama kojima bi se u daljnjem upravljanju sustavom osigurala kontrola u smislu dostizanja uvjeta reprezentativnosti, pouzdanosti i racionalnog korištenja mreže. Primjerice, u dostupnoj zbirnoj tablici s podacima o svim točkama za praćenje kemijskog stanja voda dio podataka za pojedine točke nedostaje, ali još važnije nedostaju za sve točke podaci koji se odnose na njihov prostorni smještaj (primjerice pripadnost zaštićenim područjima prirode, geografskoj regiji), koje se odnose na njihov visinski položaj i konstrukciju opažačke točke (primjerice kota vrha piezometra/zdenca, profil zacjevljenja), na stanje opažačke točke (primjerice datumi čišćenja, stanje pristupa, stanje zaštite), na reprezentativnost točke (primjerice položaj zahvaćenog vodonosnika, smjerovi i brzine strujanja podzemnih voda u različitim vremenskim i drugim uvjetima), na vlasničke odnose vezane uz lokaciju i pristup, te na ostalo sukladno CIS Vodiču br. 15 (Dodatak 2).

Većina ovih podataka može se prikupiti iz dostupnih dokumenata ili se do njih može doći dodatnim analizama ili ih se može prikupiti kod institucija koje se bave ovom problematikom ili ih se može dobiti tijekom provedbe planiranih radova. Međutim, sama izrada identifikacijskih kartica je nužna dodatna aktivnost, koja uz ostalo zahtijeva i detaljni kontrolni obilazak svake lokacije od strane izrađivača s izradom fotodokumentacije, temeljem koje se postiže trajno i cjelovito utvrđivanje stanja mreže monitoringa kakvoće podzemnih voda.

### Opremljenost postaja

S obzirom na podjelu mreže za praćenje stanja podzemnih voda s aspekta praćenja posebno količinskog i posebno kemijskog stanja, te posebno stanja sirove vode, kao i s obzirom na prethodne analize stanja mreže, opremljenost monitoring postaja razmatra se isključivo s aspekta zahtjeva praćenja (osiguranje kontinuiteta i racionalnosti provedbe, te osiguranje kvalitete i pouzdanosti). U opremanje postaja za praćenje ulaze: automatizacija praćenja pojedinih parametara za određivanje količinskog i kemijskog stanja voda, automatsko bilježenje podataka s pohranom, daljinska dojava podataka, te autonomno napajanje ukupnog sustava praćenja, bilježenja i dojava podataka, pa se primjerice takvim opremanjem osigurava kontinuirano, kvalitetno i pouzdano praćenje odabranih parametara, posebice na značajnijim točkama praćenja, gdje je važno radi upravljanja vodama što prije dobiti potrebne informacije. Takvim opremanjem lokacija može se također doći i do racionalnijih rješenja monitoringa i smislu smanjivanja troškova obilazaka i mjerenja i/ili uzorkovanja odabranih parametara, uz uvjet da su godišnji troškovi amortizacije i održavanja opreme kod takvih rješenja niži od godišnjih troškova obilazaka.

Budući je kod praćenja količinskog stanja, u okviru kojeg se prate samo oscilacije razine podzemne vode, najjednostavnije uvesti automatizirano praćenje, u sadašnjem su stanju opremljene samo one postaje na kojima se provodi monitoring količinskog stanja podzemnih voda.



Oprema se većinom sastoji od limnigrafa s automatskim bilježenjem podataka i autonomnim napajanjem baterijama koje se mijenjaju, a sve češće se uvodi automatsko praćenje elektro-sondama. Dodatno opremanje koje obuhvaća i daljinsku dojavu izmjerenih podataka i autonomno napajanje riješeno fotonaponskim ćelijama još nije usvojeno kao standardna oprema postaja za praćenje.

U sustavu praćenja količinskog stanja podzemnih voda od ukupno 637 točaka koje se nalaze u panonskom slivu, s limnigrafima ili sondama (ili „data loggerima“, u nastavku skraćeno: „loggerima“) s bilježenjem podataka opremljene su 92 točke, dok limnigrafa ili „loggera“ s daljinskom dojavom podataka za sada nema evidentiranih kao sastavnih dijelova opreme. Povećava se udio „loggera“ u automatskom praćenju pa je tako primjerice na području samoborsko-zaprešićkog i zagrebačkog dijela savskog aluvija od ukupnog broja, odnosno od 104 točke praćenja količinskog stanja podzemnih voda (koji su uključeni u interpretacije rezultata monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda), omjer limnigrafa, loggera i ručnog očitavanja 10 : 60 : 34 (stanje studeni 2018.).

Od ukupno 92 točke koje su opremljene limnigrafima i loggerima samo se 56 točaka podudara s točkama za praćenje kemijskog stanja podzemnih voda (kao bliske točke), te se tako za ove točke prilikom uzorkovanja podzemnih voda vodostaji ne moraju očitavati ručno.

Napominje se kako su i u razdoblju 2019.-2021. sve točke praćenja koje su opremljene limnigrafima ili „loggerima“ u nadležnosti DHMZ-a.

Budući je u slučaju monitoringa količinskog stanja podzemnih voda oprema instalirana i koristi se od strane DHMZ-a, koji u najvećem dijelu mreže preuzima ugovornu obvezu praćenja, briga o opremi i njeno godišnje održavanje uključeno je u ukupnu ugovorenu godišnju cijenu monitoringa. Dio mreže, koja je vezana uz hidroenergetske objekte, jednim dijelom, osim DHMZ-a, ugovorom prate i održavaju privatne tvrtke prema istim načelima.

Može se zaključiti kako na većem dijelu mreže (na preostalim ukupno 545 točaka) na kojem još nije uspostavljeno automatsko praćenje i bilježenje podataka o vodostajima podzemnih voda, prilikom uzorkovanja treba očitavati vodostaje ručno, a to se odnosi na točke monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda, gdje su ti podaci potrebni radi interpretacije rezultata monitoringa kemijskog stanja. Međutim, utvrđeno je prema ukupnom pregledu postaja i njihovog statusa kako na točkama s posebnim statusom (vodna tijela u lošem količinskom stanju i u riziku, vodna tijela vezana uz prekogranična slivove) ovakav način povezivanja količinskog i kemijskog monitoringa nije dostatan, te kako bi bilo opravdano na tim lokacijama uvesti i automatsko praćenje s daljinskom dojavom podataka i s potpuno autonomnim sustavom napajanja.

Praćenje kemijskog stanja podzemnih voda i sirove vode u smislu automatizacije nije uspostavljeno, a razmatra se kao mogućnost samo u okviru povećanja razine sigurnosti registriranja nepovoljnih promjena kemijskog stanja, gdje bi se dio mreže opremio za praćenje pojedinih izabраниh parametara kao indikatora značajnih promjena kemijskog stanja podzemnih voda na pojedinim grupiranim vodnim tijelima podzemnih voda s posebnim statusom, s primjerice slijedećim prioritetima: vodna tijela podzemnih voda u lošem kemijskom stanju i riziku, prekogranična/međudržavna vodna tijela.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

Uz dobro stanje mreže, uključujući i njenu reprezentativnost, te uz uređen sustav laboratorijskih analiza, ključni element sustava osiguranja kakvoće podataka monitoringa je proces provedbe terenskih uzorkovanja i mjerenja, uključujući i prikupljanje uzoraka. U ovom slučaju to se prije svega odnosi na monitoring kemijskog stanja podzemnih voda, u što je uključen i monitoring sirovih voda, ukoliko se s tim monitoringom dopunjava praćenje kemijskog stanja.

Učestalost uzorkovanja je definirano Uredbom o standardu kakvoće voda, Prilog 7B, te je tako za nadzorni monitoring (pretpostavlja se dugoročna učestalost i visoka transmisivnost) obvezno provoditi uzorkovanje 2x godišnje i u međuzrnskim i u krškim vodonosnicima, a za operativni monitoring 2x godišnje na međuzrnskim (pretpostavlja se otvoreni vodonosnik uz plitko tečenje i stalno opterećenje) i 4x godišnje na krškim vodonosnicima (pretpostavlja se stalno opterećenje), odnosno do dvanaest puta godišnje na određenim postajama operativnog monitoringa. Budući postaje služe i za praćenje stanja u zaštićenim područjima, na tijelima podzemnih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji, koji u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno, učestalost se određuje prema broju korisnika (4 do 12 puta godišnje).





U sadašnjim uvjetima uzorkovanje je ugovorna obveza ovlaštenih laboratorija koji su preuzeli zadaću uzorkovanja, prikupljanja i prijevoza uzoraka do laboratorija, te provedbu laboratorijskih analiza s izvješćivanjem o dobivenim rezultatima po točkama monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda, a ugovorima je jednoznačno definirana i učestalost uzorkovanja, koja je proširena na obvezu uzorkovanja 4 x godišnje za sve točke i nadzornog i operativnog monitoringa.

Prema dostupnim uvjetima za ugovaranje praćenja kemijskog stanja podzemnih voda za razdoblje 2019.-2021., praćenjem stanja obuhvaćeno je (uključujući i planirane toče) ukupno 397 točaka.

Na dijelu točaka na kojima se prate dodatni pokazatelji ili koje pripadaju operativnom monitoringu ili zaštićenim područjima uzorkovanje se provodi učestalije, odnosno 6 ili 12 x godišnje. Sveukupno, uzorkovanje na sveukupnom broju točaka monitoringa obavlja se 2036 puta godišnje, uključujući uzorkovanja na točkama operativnog monitoringa, na točkama praćenja dodatnih parametara i na točkama u zaštićenim područjima.

Tablica 5.20: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa podzemnih voda 2020.

Potreban broj terenskih izlazaka u godini	Broj postaja	Ukupan broj terenskih izlazaka
12	50	600
6	24	144
4	323	1292
<b>Ukupno</b>	<b>397</b>	<b>2036</b>

Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka mora se provoditi uz uvjet najveće prihvatljive nesigurnosti uzorkovanja (CIS Vodič br. 15), uz propisane procedure koje osiguravaju kakvoću, kao što su:

- identifikacija i evidencija uzoraka, opreme i operatera,
- usvojene metodologija, plan uzorkovanja i izvješća s terenskih uzorkovanja,
- usvojeni postupci transporta, primitka, pohranjivanja i čuvanja uzoraka,
- vrednovanje usvojenih metoda uključujući procjenu nesigurnosti,
- usvojeni postupci analitičkog mjerenja,
- provedba internih kontrola kakvoće metoda,
- učešće u vanjskim projektima kontrole kakvoće,
- osiguranje slijedivosti dokumenata i mjera.

Na razini ukupnog sustava osiguranje kakvoće postiže se akreditacijom ovlaštenih laboratorija za uzorkovanje, prema normi ISO 17025, ili certifikacijom osoblja u skladu s normom ISO 17024, pri čemu je serija ISO standarda 5667 mjerodavna za postupke uzorkovanja i praćenja kemijskog stanja voda, uz čije usvajanje i pridržavanje se postižu sve potrebne procedure za osiguranje kakvoće. Tako se uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Upute za podzemne vode (HRN EN 5667-11), Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3) i Smjernice za osiguravanje kakvoće pri uzorkovanju i rukovanju prirodnom vodom (HRN ISO 5667-14).

Činjenica je kako u sadašnjem stanju u monitoringu kemijskog stanja podzemnih voda sudjeluje cijeli niz ovlaštenih laboratorija, udruženih u više konzorcija (Tablica 5.21, Slika 5.5), pri čemu je razvidno kako je došlo i do bitne promjene u izvršiteljima usluga u odnosu na prvo razdoblje praćenja (primjerice Hrvatski zavod za javno zdravstvo u sadašnjem razdoblju u potpunosti je isključen iz pružanja ovih usluga, a konzorcij privatnih ovlaštenih laboratorija nametnuo se kao dominantni izvršitelj).

Kako je sukladno dosadašnjoj praksi procedure za osiguranje kakvoće uzorkovanja provodio svaki ovlašten laboratorij za sebe, prema vlastitim razvijenim metodologijama i iskustvu, te prema raspoloživoj opremi i pomagalima, ugovorima se s laboratorijima ne definiraju detalji ovih procedura, te se ostavlja mogućnost samostalnog odlučivanja o načinu uzorkovanja (primjerice u dostupnoj dokumentaciji za nadmetanje za praćenje stanja podzemnih voda iz 2018. navodi se za trajanje uzorkovanja slijedeće: „...Potrebno je iscpiti odgovarajuću količinu vode iz piezometra, kako bi se osigurao reprezentativan uzorak za kemijsku analizu...“). Pri tome veliki broj uključenih ovlaštenih laboratorija može dovesti do različitih nesukladnosti u postupcima (nesukladnosti korištenih metoda uzimanja i spremanja uzoraka, vrste opreme, pripreme i održavanja opreme, postupaka za osiguranje slijedivosti metoda, uvjeta uzorkovanja i pripreme i očuvanja uzoraka), te to zahtijeva nove oblike kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je kao i u slučaju utvrđivanja stanja lokacija praćenja stanja podzemnih voda zaključeno kako je nužno dobiti izravan uvid i u



stanje sadašnjeg sustava uzorkovanja, kroz provedbu ankete u ovlaštenim laboratorijima uključenim u monitoring podzemnih voda.

Anketiranje je provedeno kroz održavanje prethodno navedenih radionica uz najavu i upute o postupku anketiranja, tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju upućen upitnik uz pojašnjenja načina njegovog popunjavanja, a prema popisu uključenih laboratorija koji dan u nastavku. Od laboratorija je tražena informacija o posjedovanju i korištenju opreme za pripremu uzimanja uzoraka, zatim o tome da li koriste postupke/procedure za pripremu i uzorkovanje, o posjedovanju opreme za uzorkovanje, o organizaciji i elementima troškovničkih stavki u provedbi uzorkovanja i prikupljanja uzoraka.

Prema anketi na koju su odgovorili ovlašteni laboratoriji Euroinspekt Croatiakontrola, Bioinstitut i Zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ može se zaključiti kako:

- ovlašteni laboratoriji posjeduju potrebnu opremu i imaju usvojene procedure uzorkovanja kojih se pridržavaju,
- na razini timova za uzorkovanje ovlašteni laboratoriji posjeduju potreban broj vozila i imaju dovoljan broj zaposlenika za provedbu uzorkovanja.

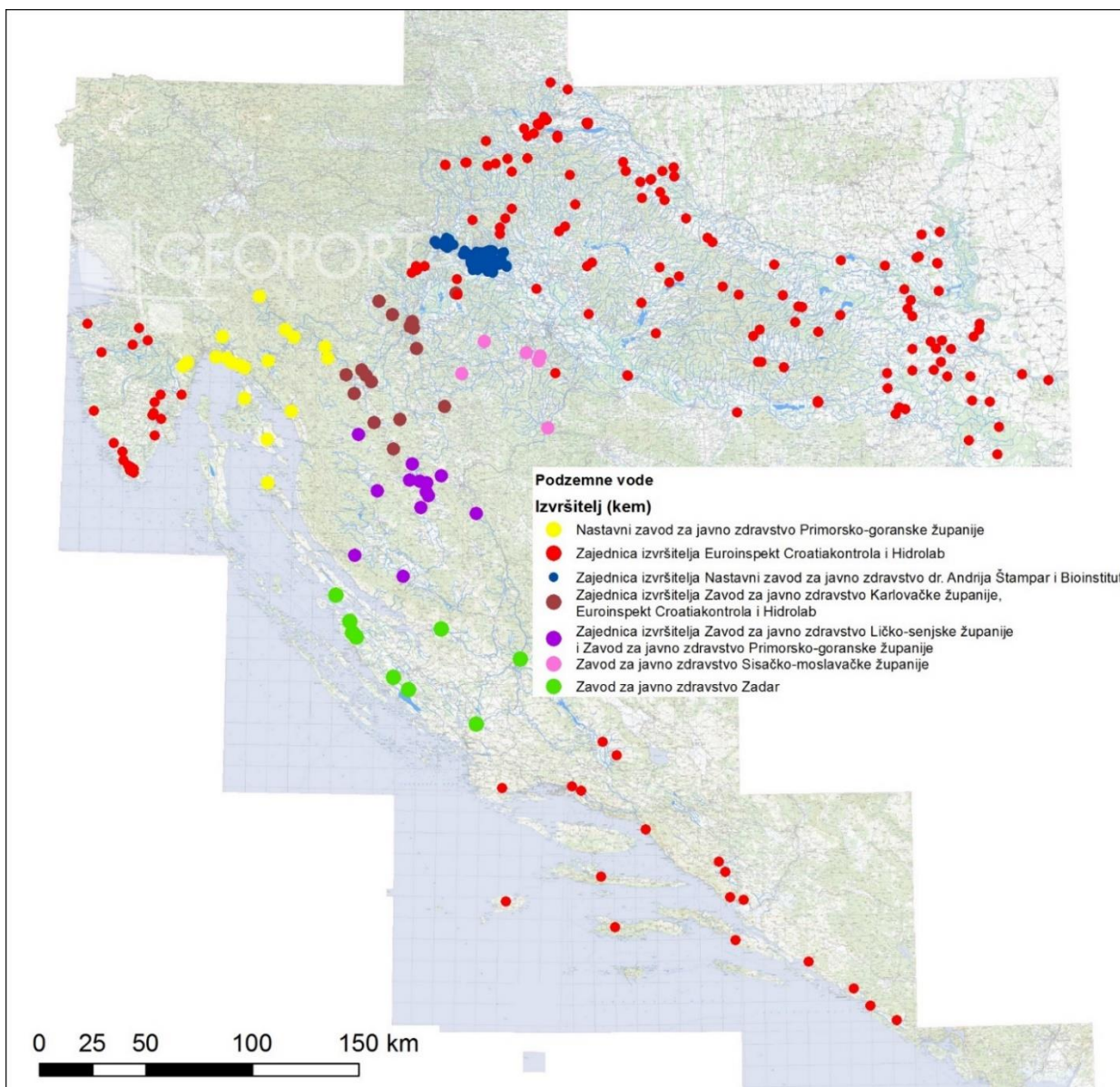
Na radionicama je međutim zaključeno i kako posjedovanje opreme i usvajanje vlastitih procedura nije dovoljan uvjet za kvalitetnu provedbu uzorkovanja i dopremu uzoraka do laboratorija, budući niti na razini ugovornih uvjeta niti na razini nacionalnih normi i standarda nije usvojen jedinstveni postupak, nije propisana i nije uvjetovana oprema, te nisu postavljeni posebni zahtjevi vezani uz timove za uzorkovanje. Također, na ugovornoj razini nisu jasno i jednoznačno propisani uvjeti i posebice rokovi ne samo provedbe nego i dostave/predaje podataka praćenja u informatički sustav Hrvatskih voda.



Tablica 5.21: Pregled ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda u razdoblju 2012.-2014. (prema (1)) i u razdoblju 2019.-2021.

Red.br	Usluge	Izvršitelj usluga u razdoblju 2012.-2014.	Izvršitelj usluga u razdoblju 2019.-2021.
1.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Sisačko-moslavačke županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Zavod za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije
2.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Karlovačke županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola & Hidrolab i Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
3.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Brodsko-posavske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola & Hidrolab
4.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Požeško-slavonske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola & Hidrolab
5.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Vukovarsko-srijemske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
6.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Osječko-baranjske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
7.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Virovitičko-podravske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
8.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Međimurske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
9.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Varaždinske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
10.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Krapinsko-zagorske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
11.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Zagrebačke županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
12.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Bjelovarsko-bilogorske županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
13.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Koprivničko-križevačke županije	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
14.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Primorsko-goranske županije	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
15.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Istarske županije	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula	Euroinspekt Croatiakontrola & Hidrolab
16.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Ličko-senjske županije	Zavod za javno zdravstvo Ličko – senjske županije, Gospić	Zavod za javno zdravstvo Ličko – senjske županije & Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
17.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Zadarske županije	Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar	Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar
18.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Šibensko-kninska županije	-	Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar
19.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Splitsko-dalmatinske županije	-	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
20.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije	-	Euroinspekt Croatiakontrola, Zagreb & Hidrolab, Rijeka
21.	Ispitivanja kakvoće i nivoa podzemne vode na priljevnim područjima vodocrpilišta vode za piće na području grada Zagreba	Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Vodoopskrba i odvodnja, Zagreb	Zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Zagreb & Bioinstitut, Čakovec
22.	Ispitivanja kakvoće podzemnih voda na priljevnom području vodocrpilišta Šibice	Zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Zagreb	Zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Zagreb & Bioinstitut, Čakovec

Napominje se također kako se prema Direktivi o vodi za piće, odnosno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju koristi dodatno usklađuje monitoringa podzemnih voda u smislu učestalosti monitoringa na vodnim tijelima podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji, a koja u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Takav dodatno usklađeni monitoring podzemnih voda provoditi se od početka 2016.



Slika 5.5: Pregled raspodjele nadležnosti ovlaštenih laboratorija uključenih u provedbu monitoringa kemijskog stanja u razdoblju 2019.-2021.

Informacije o prosječnim troškovima uzorkovanja i prikupljanja uzoraka dobivene su od Hrvatskih voda, prema troškovničkim stavkama iz ugovora s ovlaštenim laboratorijima, pa je tako prosječna cijena uzimanja uzoraka 200 kn/uzorku, cijena crpljenja je 200 kn/uzorku i cijena prikupljanja i prijevoza uzoraka je 2,00 kn/km za udaljenost od laboratorija do mjesta uzorkovanja. Prema okvirnim procjenama i na temelju prikupljenih podataka (primjer nadzorni monitoring površinskih voda) prosječno je za dolazak i povratak po lokaciji potrebno oko 150 km (uz pretpostavku zastupljenosti i centralizacije laboratorija na makroregionalnoj razini), pa su putni troškovi radi prikupljanja uzoraka visoka stavka u provedbi ovog elementa monitoringa, koji mogu značajno podići ukupne troškove monitoringa. Odnosno, samo troškovi prijevoza uz centraliziranu organizaciju uzorkovanja prelazili bi iznos od 600.000 kn godišnje. Ukupno cijena po uzorku iznosila bi 700 kn, a sveukupno uzorkovanje u jednoj godini nosi trošak od oko 1,4 mil. kn.

Dijelom i zbog ovih troškova uzorkovanja u provedbi monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda u razdoblju 2019.-2021. sudjeluje niz konzorcija, s učešćem lokalnih laboratorija ili laboratorija županijskih zavoda za javno zdravstvo (u nastavku skraćeno: ŽZJZ), a koji se u nekoliko županija pojavljuju i kao samostalni izvršitelji. Tako se primjerice na zagrebačkom području kao izvršitelj javlja Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, za sisačko područje ŽZJZ Sisačko-moslavačke županije, za karlovačko područje ŽZJZ Karlovačke županije, za zadarsko područje ŽZJZ Zadarske županije (vidjeti Tablicu 5.18 i Sliku 5.4, te zbirni prikaz broja





izlazaka na teren po ovlaštenim laboratorijima, prikaz u nastavku), čime se prosječna potrebna udaljenost između laboratorija i lokacija uzorkovanja smanjuje i do 50% u odnosu na centralizirani sustav.

Tablica 5.22: Pregled broja terenskih izlazaka u sklopu monitoringa podzemnih voda po izvršiteljima.

Izvršitelj uzorkovanja	Broj postaja	Ukupan broj terenskih izlazaka
Zajednica izvršitelja Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar i Bioinstitut	152	1056
Zajednica izvršitelja Euroinspekt Croatiakontrola i Hidrolab	167	668
Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije	18	72
Zajednica izvršitelja Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Euroinspekt Croatiakontrola i Hidrolab	18	72
Zajednica izvršitelja Zavod za javno zdravstvo Ličko-senjske županije i zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije	14	56
GVL Šibenik	6	24
Zavod za javno zdravstvo Zadar	9	36
Zavod za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije	6	24
U planu za površinske vode	7	28
<b>Sveukupno:</b>	<b>397</b>	<b>2036</b>

Nužnost intervencija u ovom elementu monitoringa na upravljačkoj razini pokazuje se i u drugim oblicima, primjerice kada zbog složenih postupaka javne nabave ugovaranje monitoringa kasni, što dovodi do odstupanja u propisanoj dinamici uzorkovanja, ili kada se u konačnim izvještajima o provedenom monitoringu neobjašnjivo ponavljaju isti rezultati ili su neobjašnjiva odstupanja pojedinih rezultata u odnosu očekivanja ili prosječne pokazatelje.

Poseban je problem u organizacijskom dijelu uzorkovanja osiguranje pristupa lokacijama praćenja, što se rješava od slučaja do slučaja. Najveći dio sadašnje mreže praćenja stanja podzemnih voda povezan je s vodozaštitnim zonama crpilišta, te u manjoj mjeri s velikim zahvatima sa značajnim utjecajem na podzemne vode, te se u tim slučajevima pristup osigurava izravnom komunikacijom s vlasnicima/korisnicima te mreže (komunalne tvrtke, elektro gospodarstvo). Napominje se kako su vlasnici/korisnici te mreže često i vlasnici dokumentacije o izvedenom stanju točaka praćenja/piezometara, što treba uzeti u obzir kod priprema baza podataka o stanju mreže.

### Laboratorijske analize

Provedba laboratorijskih analiza jedan je od ključnih elemenata sustava monitoringa stanja voda te je tako to i ključna informacija na temelju koje se određuje ukupno stanje sustava monitoringa. Za utvrđivanje stanja laboratorijskih analiza prioriteta informacije su vezane uz vrste analiza koje se provode po laboratorijima, uz pripadajuću opremu, te stručne kapacitete.

Uredbom o standardu kakvoće podzemnih voda utvrđene su vrste laboratorijskih analiza po parametrima, koji se prate prema nadzornom ili operativnom monitoringu, a razlikuju se osnovni i dodatni pokazatelji (Prilog 6 Uredbe), pri čemu se kod osnovnih pokazatelja razlikuju pokazatelji elemenata kemijskog stanja (Tablica 5.23 u nastavku, RB 16 - 22) i pokazatelji za specifične onečišćujuće tvari (Tablica 5.23, RB 23 - 35), a kod dodatnih pokazatelja osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji (Tablica 5.23, RB 3 - 15) i onečišćujuće tvari (Tablica 5.23, RB 36 - 46).

Usporedbom praćenih parametara u razdoblju 2014.-2018. (prema (1)) i prema utvrđenim parametrima koji se prate u razdoblju 2019.-2021. (prema (12) i (13), odnosno prema pripadajućim prilogima s tablicama ugovorene učestalosti praćenja pojedinih parametara) uočava se kako su u praćenje uključeni novi parametri elemenata kemijskog stanja: aktivne tvari u pesticidima, ciklodienski pesticidi i kloracetamidi (RB 20 -22), te od parametara onečišćujućih tvari: azitromicin, eritromicin, sulfametoksazol, torasemid, azitromicin-N-dezmetilazitromicin, memantin i varfarin (Tablica 5.23, RB 49 - 54). Međutim, osim za ciklodienske pesticide, za ostale novouvedene parametre nema podataka o jediničnim cijenama njihovih analiza (Tablica 5.23).

Monitoring podzemnih voda prema Direktivi o vodi za piće, odnosno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju dodatno se usklađuje u smislu praćenja pokazatelja na vodnim tijelima podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji, a koja u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Takav dodatno usklađeni monitoring podzemnih voda provoditi se od početka 2016.



Tablica 5.23: Usporedni prikaz praćenja pokazatelja kemijskog stanja podzemnih voda za razdoblje 2014. – 2018. i 2019. – 2021. s jediničnim cijenama analiza.

RB	Pokazatelj	Nadzorni (N)/ Operativni (O)	2014.-2018.	2019.-2021.	Jedinična cijena analiza (kn)	Norme (neke od korištenih)
1	razina (gdje je primjenljivo)	4/god do 12/god	+	+	-	-
2	količina crpljenja (gdje je primjenljivo)	4/god do 12/god	+	+	-	-
3	temperatura vode	4/god do 12/god	+	+	5,00	SM 22ndEd 2012.2550 B
4	boja	4/god do 12/god	+	+	10,00	HRN EN ISO 6271:2016
5	miris	4/god do 12/god	+	+	5,00	HRN EN 1622:2008
6	pH	4/god do 12/god	+	+	5,00	HRN ISO 10523:2012
7	redoks potencijal	4/god do 12/god	+	+	5,00	SOP KO 31 33 I 37/198
8	uk. suspendirane tvari	4/god do 6/god	+	+	20,00	HRN EN 872:2008
9	alkalitet m-vrijednost	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 9936-1:1998
10	ukupna tvrdoća	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN ISO 6059:1998
11	mutnoća	4/aod do 12/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 7027:2016
12	otopljeni kisik (zasićenje kisikom)	4/god do 12/god	+	+	5,00	ASTM: 5888-12, Test Method C
13	KPK Mn	4/god do 12/god	+	+	40,00	HRN EN ISO 8467:2001
14	TOC	4/god do 12/god	+	+	40,00	HRN EN 1484:2002
15	ukupni dušik	4/god do 12/god	+	+	40,00	SOP KO 31 33, 37 I 38/09
16	nitriti	4/aod do 12/aod	+	+	40,00	SOP KO 31 33, 37 I 38/09
17	organoklorovi pesticidi*	4/god	+	+	130,00	SOP KO 31 33, 37/181
18	organofosfomi pesticidi	4/god	+	+	30,00	SOP KO 31 33, 37/183
19	triazinski pesticidi	4/god do 12/god	+	+	30,00	SOP KO 31 33, 37/183
20	ciklodienski pesticidi	4/god	x	+	30,00	SOP KO 31 33, 37/183
21	aktivne tvari u pesticidima	4/god	x	x	-	-
22	kloracetamidi	4/god	x	+	?	SOP KO 31 33, 37/183
23	el. vodljivost	4/god do 12/god	+	+	5,00	HRN EN 27888:2008
24	amonij	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN ISO 7150-1:1998
25	ortofosfati otopljeni	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 6878:2008
26	arsen	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 17294-2:2016
27	kadmij	4/aod do 12/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 15586:2008
28	olovo	4/aod do 12/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
29	živa	4/aod do 12/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 12846:2012
30	kloridi	4/aod do 12/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
31	sulfati	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
32	trikloretilen	4/god do 12/god	+	+	15,00	HRN EN ISO 10301:2002
33	tetrakloretilen	4/god do 12/god	+	+	15,00	HRN EN ISO 10301:2002
34	nitriti	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
35	ukupni fosfor	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 6878:2008
36	željezo	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
37	mangan	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
38	bakar	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
39	cink	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
40	krom	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
41	nikal	4/god do 12/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
42	aluminij	4/aod	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
43	barij	4/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
44	berilij	4/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
45	vanadij	4/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 11885:2010
46	fluoridi	4/god	+	+	30,00	HRN EN ISO 10304-1:2009
47	cijanidi	4/god	+	+	30,00	HRN ISO 6703-2:2001
48	aromatski ugljikovodici***	4/god	+	+	100,00	HRN ISO 11423-1:2002**
49	azitromicin, eritromicin	4/god	x	+	?	?
50	sulfametoksazol	4/god	x	+	?	?
51	torasemid	4/god	x	+	?	?
52	azitromicin-N-dezmetilazitromicin	4/god	x	+	?	?
53	memantin	4/god	x	+	?	?
54	varfarin	4/god	x	+	?	?
55	mikrobiološki pokazatelj**	4/god	+	+	180,00	HRN EN ISO 9308-1:a1:2017 & HRN EN ISO 7899-2:2000 &

\* DDT, heptaklor, heptaklorepoksidi, metoksiklor, heksaklorcikloheksan, endosulfan

\*\* broj koliforma, fekalni koliformi, fekalni streptokoki, broj aerobnih bakterija 22 i 37 °C, Echerichia Coli

\*\*\* samo u okviru nadzornog monitoringa

Parametri se analiziraju iz prikupljenih uzoraka na lokacijama monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda



(prikazano prethodno u „Stanje mreže“), učestalošću koja je također određena Uredbom o standardu kakvoće voda, te od strane ovlaštenih laboratorija koji su u ugovornoj obvezi praćenja stanja (prikazano prethodno pod „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“, Tablica 5.21).

Laboratoriji koji sudjeluju u uzorkovanju ujedno su i laboratoriji u kojima se provode ispitivanja propisanih i ugovorenih parametara kemijskog stanja podzemnih voda. U odnosu na prvo razdoblje provedbe monitoringa stanja podzemnih voda sukladno ODV, kako je već prethodno uočeno, došlo je do bitne promjene u sastavu ovlaštenih laboratorija uključenih u praćenje stanja. Veliki dio praćenja preuzeli su privatni ovlašteni laboratoriji, najčešće u zajednici ponuditelja sa lokalnim, odnosno županijskim zavodima za javno zdravstvo, s time što su na pojedinim područjima neki županijski zavodi za javno zdravstvo (skraćeno: ŽZJZ) ostali kao samostalni ugovaratelji (ŽZJZ Sisačko-moslavačke i Zadarske županije, Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije i ŽZJZ Ličko-senjske županije). Napominje se kako je prikaz djelatnosti, organizacije i akreditacija za sve ove uključene ovlaštene laboratorije (privatne i javno-zdravstvene) već dan u prethodnom poglavlju 5.1.2, uključujući i prikaz stanja u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju u Zagrebu i Šibeniku.

Veliki broj ovlaštenih laboratorija uključenih u monitoring može dovesti do različitih nesukladnosti u postupcima analiza (slično kao i kod uzorkovanja i prikupljanja uzoraka na mreži za praćenje stanja), te to zahtijeva dodatne kontrole kakvoće na upravljačkoj razini sustava monitoringa. Zbog toga je kao i u slučajevima utvrđivanja stanja lokacija praćenja stanja podzemnih voda, te uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, zaključeno kako je nužno dobiti izravan uvid i u stanje sadašnjeg sustava laboratorijskog ispitivanja, kroz provedbu radionice s ovlaštenim laboratorijima uključenim u monitoring podzemnih voda, te kroz provedbu ankete.

Anketiranje je provedeno tako što je svakom ovlaštenom laboratoriju s popisa upućen upitnik, uz prethodna pojašnjenja načina njegovog popunjavanja, radi dobivanja informacija o posjedovanju i korištenju opreme za analize propisanih parametara, o korištenju standardiziranih postupka/procedura za pripremu i provedbu analiza, te o raspoloživosti educiranih kadrova, dok su podaci o elementima troškovničkih stavki analiza dobiveni i od Hrvatskih voda (prema troškovnicima s uprosječnim cijenama koje su ugovorene s ovlaštenim laboratorijima). Anketom su međutim utvrđeni samo opći slijedeći uvjeti:

- svi ovlašteni laboratoriji posjeduju opremu i educirane kadrove za analize ugovorenih i propisanih parametara praćenja
- svi ovlašteni laboratoriji imaju usvojene metode, odnosno standardizirane procedure pripreme i provedbe analiza, kojih se pridržavaju.

Međutim, u okviru održanih radionica utvrđeno je kako je kod značajnog broja laboratorija dio laboratorijske opreme za analize starije je od 10 godina, a pretežito je to slučaj u ŽZJZ. To će u idućem razdoblju zahtijevati kod ovlaštenih laboratorija značajna ulaganja u obnovu opreme, kako zbog povećanja kapaciteta i smanjivanja jediničnih troškova obrada pojedinih parametara, tako i zbog očekivanog povećavanja liste parametara praćenja, promjena granica detekcije i granica kvantifikacija, te promjena standarda i normi.

Posebice će biti potrebno obnoviti opremu za analizu pesticida, metala, lakohlapljivih halogeniziranih ugljikovodika i onečišćujućih tvari s liste praćenja, koje imaju vrlo visoke i nabavne cijene i troškove održavanja, te se pretpostavlja kako će zbog toga rasti pritisak na preostale manje laboratorije ŽZJZ koji su ostali u sustavu monitoringa i koji neće moći pratiti ta ulaganja, bilo u smislu udruživanja s drugim ovlaštenim laboratorijima, bilo u smislu prepuštanja svog dijela tržišnog udjela.

Također, prema Izvješću o izvršenju PUPV 2016.-2021 u 2019. vezano uz ispunjavanje dopunskih mjera usklađenja monitoringa naznačeno je kako se u razdoblju od 2016. provode dodatna ulaganja u vlastite laboratorijske kapacitete Hrvatskih voda, prije svega u prostor, opremu i kadrove GVL-a u Zagrebu i Šibeniku, te su također prikazani troškovi provedbe ukupnog monitoringa voda od strane ovlaštenih laboratorija (uključujući i troškove praćenja kemijskog stanja podzemnih voda) kroz tri godine (2016.-2018.), iz kojih je razvidno kako su se oni stabilizirali oko iznosa od 35 mil. kn godišnje za financiranje drugih ovlaštenih laboratorija putem javnih nadmetanja, dok se za GVL za održavanje djelatnosti laboratorija iznosi postupno povećavaju (u 2018. na oko 8 mil. kn), a za investicije u izgradnju i u opremu sredstva su nakon velikih ulaganja do 2016. i u 2018. (sanacija nakon požara) značajno smanjena.

Napominje se i slijedeće:



- jedinični troškovi analize parametara razlikuju se od laboratorija do laboratorija, ovisno o vrsti i kapacitetu raspoložive opreme i nabavnoj cijeni potrošnog materijala, ovisno o primjeni pojedinih standarda/normi i ovisno o unutarnjoj organizaciji svakog laboratorija (pri čemu se za parametre za koje nije potrebno za analize koristiti skupu opremu cijene u apsolutnim iznosima značajno manje razlikuju nego u slučaju parametara za čije analize cijena opreme prelazi primjerice 50.000 kn, kao što su to pesticidi, metali, lakohlapljivi halogenizirani ugljikovodici i organski ugljik),
- primjenu pojedinih standarda/normi pojedini ovlaštene laboratoriji usklađuju prema raspoloživoj opremi i educiranosti kadrova,

što također navodi na zaključak kako su i kod ovog elementa monitoringa moguća poboljšanja na ukupnoj upravljačkoj razini projekta.

### Obrada, korištenje i čuvanje podataka

Podaci o praćenju količinskog stanja podzemnih voda prikupljaju se na mreži od ukupno 637 točaka praćenja, a na ukupno 92 točke prikuplja ih se ili „loggerima“ ili automatskim kontinuiranim mjerenjem i bilježenjem na limnigrafima (kojih je 2015. prema Tablici 9.41 iz (1) bilo ukupno 36). Na ostalih 545 postaja praćenje se provodi ručno, mjerenjem i bilježenjem podataka dva puta tjedno. Uvođenje daljinske dojava podataka s autonomnim napajanjem ili sa zamjenom baterija nije uvedeno. Sva praćenja provodi DHMZ.

Rezultati praćenja količinskog stanja podzemnih voda pohranjuju se u DHMZ-u u „sirovom“ obliku kao relativni iznosi i kao obrađeni podaci, u ovom slučaju kao podaci o promjenama razina podzemnih voda na svim lokacijama monitoringa izraženi u apsolutnim kotama. Pohrana je trajna i u elektronskom je obliku. Ovi se podaci dodatno obrađuju na godišnjoj razini i objavljuju se u obliku godišnjih izvještaja (Hidrološki godišnjaci), koji se mogu preuzeti i u tiskanom i u elektronskom obliku, pogodnom za daljnje obrade. Pohrana podataka organizirana je u bazi podataka u okviru posebnog informatičkog sustava (Središnja državna baza hidroloških podataka HIS 2000), kojeg održava i koristi DHMZ, te kojeg koriste i Hrvatske vode. U tu svrhu u Hrvatskim vodama je Sektor razvitka, odnosno u Zavodu za vodno gospodarstvo zadužen za praćenje i kontrolu stanja ovog informacijskog sustava, a Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije osigurava povezanost Hrvatskih voda i DHMZ-a, čuvanje podataka od strane Hrvatskih voda, kao ostale potrebne informatičke usluge.

Daljnje obrade prikupljenih podataka o količinskom stanju podzemnih voda ovise o potrebama korisnika (analize trendova promjena, analize hidroloških i hidrogeoloških odnosa, hidrološki i hidraulički modeli) za što se koriste specifični korisnički programi. Informatički sustavi sve se više razvijaju u smjeru uspostave integriranih sustava za analize i predviđanja složenih procesa, utjecaja i međeutjecaja, u smislu povezivanja podataka monitoringa i njihovog korištenja u upravljanju vodnogospodarskim sustavima, hidrološkim procesima, zaštiti vodnog okoliša i reagiranjima na incidente i rizike. Primjer takvog razvoja je projekt VEPAR vezan uz upravljanje rizicima od poplava na vodnim područjima RH, koji će koristiti integrirane informacije praćenja stanja na meteorološkim i hidrološkim postajama, a po potrebi će se dopunjavati i informacijama o količinskom stanju podzemnih voda, zbog čega će biti potrebno dodatno opremanje monitoring postaja podzemnih voda daljinskom dojavom podataka s autonomnim napajanjem.

Podaci o praćenju kemijskog stanja podzemnih voda prikupljaju se na mreži od ukupno 397 točaka praćenja. Kako je već naznačeno praćenje se provodi ručno, crpljenjem i uzimanjem uzoraka, te njihovom dopremom u ovlaštene laboratorije, u kojima se u uzorcima analiziraju propisani parametri za određivanje kemijskog stanja. Dinamika uzimanja uzoraka je propisana za svaku pojedinu točku praćenja, kao vrste parametara koji se prate ovisno o funkciji monitoringa. Rezultati laboratorijskih analiza zatim se dostavljaju u elektronskom obliku u središnju bazu podataka Hrvatskih voda, odnosno u središnji laboratorijski informacijski sustav koji prikuplja rezultate analiza s analitičke opreme (LIMS i ISV), gdje se trajno pohranjuju u „sirovom“ obliku za potrebe daljnjih obrada. Međutim, kroz održane radionice s ovlaštenim laboratorijima utvrđeno je kako dostava podataka nije trenutna po povedenom laboratorijskim ispitivanju, a također u sustav nije ugrađen postupak kontrole i provjere podataka dobivenih ispitivanjem, pa se javljaju i slučajevi kada se prekasno reagira na dobivena odstupanja pojedinih rezultata od uobičajenog raspona vrijednosti.

Ovi se podaci dodatno obrađuju, po potrebi na godišnjoj razini, te na razini izvještajnih razdoblja, s osnovnom svrhom praćenja stanja i provjere učinaka mjera za popravljivanje stanja podzemnih voda u okviru usvojenih planova upravljanja vodnim područjima u RH. U svrhu daljnjih obrada predviđa se razvijanje metoda za analize ((4) i (5)), kojima će se u skladu s najboljom praksom u EU iz prikupljenih podataka utvrđivati i za aluvije i za krška područja:



- ocjena kemijskog stanja tijela podzemnih voda i grupiranih tijela podzemne vode,
- granične i pozadinske vrijednosti parametara u podzemnim vodama,
- statistički značajni trendovi i točke promjene trenda onečišćenja,
- analiza opterećenja i utjecaja ljudske djelatnosti na podzemne vode,
- procjena rizika od nepostizanja dobrog kemijskog stanja za tijela podzemne vode i za grupirana tijela podzemne vode.

U svrhu obrada ovih podataka u Hrvatskim vodama potrebna informatička znanja u smislu primjene novih metoda analiza rezultata monitoringa postoje u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju, zatim u Sektoru informacijske i komunikacijske tehnologije, te u Sektoru razvitka, odnosno u Zavodu za vodno gospodarstvo, ali se kroz pojedinačne razgovore s predstavnicima ovih sektora utvrdilo kako se razvoj potrebnih uslužnih programa za primjenu ovih metoda mora provesti kroz vanjsku suradnju.

Daljnje obrade prikupljenih podataka o kemijskom stanju podzemnih voda ovise o potrebama korisnika (propisivanje uvjeta zaštite voda, analize trendova promjena, analize onečišćenja i sanacija onečišćenja na modelima) za što se koriste specifični korisnički programi. Informatički sustavi sve se više razvijaju u smjeru uspostave integriranih sustava za analize i predviđanja složenih procesa, utjecaja i međeutjecaja, u smislu povezivanja podataka monitoringa i njihovog korištenja u upravljanju vodnogospodarskim sustavima i u zaštiti vodnog okoliša i reagiranjima na incidente i rizike. U sadašnjem stanju sustava nije međutim utvrđena jasna koncepcija potrebnog dodatnog opremanja monitoring postaja podzemnih voda sustavima automatskog praćenja kemijskog stanja podzemnih voda, te sustavima daljinske dojava podataka s autonomnim napajanjem.

Napominje se kako se kontinuirano popunjava podacima i održava i baza podataka o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (stanje „sirove“ vode) svih županijskih zavoda za javno zdravstvo i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, s podacima o broju korisnika po vodozahvatu. Ova je baza dostupna uz odobrenje Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo od 2015. (s rezultatima monitoringa iz 2014.) i služi također i kao podloga za ažuriranje plana upravljanja vodnim područjima RH.

### Organizacija i upravljanje sustavom

Prema (10) zaključci od napretku i postignućima u provedbi programa mjera iz PUVP 2016.-2021. s aspekta organizacije i upravljanja sustavom monitoringa, a koji se također odnose na podzemne vode, su slijedeći:

- ograničen opseg podataka prilikom pripreme Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. dijelom je utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, te praćenje učinka provedenih mjera. Radi toga je u razdoblju od 2016. do 2018. godine intenziviran monitoring stanja voda prema Programu usklađenja monitoringa objavljenom u travnju 2016., sve do razine neophodne za učinkovito i vjerodostojno upravljanje vodama, te je intenziviran rad na daljnjoj pripremi znanstvenih i stručnih podloga, sve sa ciljem osiguranja što kvalitetnije podatkovne osnove za pripremu sljedećeg Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. Programom usklađenja monitoringa je predviđeno unaprijeđenje organizacije provedbe monitoringa s tendencijom jačanja laboratorijskih kapaciteta Hrvatskih voda uz dodatna ulaganja u prostor, opremu i kadrove, što se postupno provodi,
- ubrzanje realizacije programa mjera iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. u velikoj mjeri ovisi o provedbi reforme vodno - komunalnog sektora, za što je donošenjem paketa vodnih zakona u ljeto 2019. ostvaren zakonski okvir.

Međutim, dok se ne pokrene realizacija reformi, upravljanje sustavom monitoringa podzemnih voda još se u prvom dijelu 2020. provodi u Hrvatskim vodama na razini Sektora razvitka, u okviru kojeg djeluju GVL i Zavod za vodno gospodarstvo, a podršku daju Sektor korištenja voda i Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije.

Sektor razvitka i Zavod za vodno gospodarstvo upravljaju i vode razvitak sustava, a GVL je operativno zadužen za provedbu monitoringa. U okviru Sektora razvitka provodi se posebno evidencija o ugovorima, te o provedbi uzorkovanja i analiza uzoraka od strane ovlaštenih laboratorija. Sektor informacijske i komunikacijske tehnologije osigurava po potrebi informatičku podršku, a Sektor korištenja voda osigurava stručnu podršku vezanu uz vođenje terenskih radova i proširivanje mreže monitoringa, te uz nadzor izrade studijske i projektne dokumentacije iz područja hidrogeologije.



Utvrđeno je analizom zatečenog stanja u sustavu monitoringa podzemnih voda kako na upravljačkoj razini nije razvijen cjeloviti sustav upravljanja resursima (mreža, opremanje mreže, uzorkovanje, laboratoriji i informacijski sustav), kao niti cjeloviti sustav kontrole kakvoće rezultata monitoringa, te kako nedostaje kontinuirana/redovita suradnja s državnim institucijama zaduženim za javno zdravstvo i s državnim tijelima zaduženim za certifikaciju i normiranje.

Također je utvrđen nedostatak organizirane edukacije i razmjene znanja na razini struka uključenih u sustav monitoringa stanja podzemnih voda, a posebice je uočen nedostatak organiziranog pristupa u postizanju vidljivosti ovog sustava od strane javnosti i zainteresirane javnosti.

### 5.1.5 Mineralne i geotermalne vode

#### Uvodno

Mineralne, termomineralne i geotermalne vode ulaze u kategoriju podzemnih voda a od njih se razlikuju prema količini otopljenih minerala i prema temperaturi. U Hrvatskoj je njihova pojava vezana uz dva bitno različita područja: Dinaride i Panonsko područje, pri čemu se u panonskom području javlja značajno veći broj pojava tih voda.

Većina termomineralnih i geotermalnih voda u RH vezana je uz slijedeća geotermijska područja:

- u panonskom području na dravskom slivu to su područja Vučkovec, Varaždinske toplice, Kutnjak-Ljuljkovec, Hlebine-Molve-Dravka i istočna Slavonija,
- u panonskom području na savskom slivu to su područja: Hrvatsko zagorje, zagrebačko područje, ivanićgradsko područje, daruvarsko-lipičko područje, Velika, Žumberak, karlovačka depresija, sisačko-petrinjsko područje, Lešće i Topusko,
- na području primorsko-istarskih slivova to je istarsko geotermalno područje.

Većina izvora mineralnih voda vezana je uz panonsko područje savskog sliva uz slijedeće lokalitete: Apatovac, Glavnica Donja (Moravče), Slani potok (Medvednica), Kamensko (Karlovac), Jamnica i Lasinje, a koriste se vode u Jamnici (Pokupsko) i Lipiku, gdje se preko punionica stavljaju na tržište kao prirodne mineralne vode.

Geotermalne i mineralne vode koje se koriste uglavnom se zahvaćaju iz izvora i plitkih bušotina, a vrlo rijetko i iz dubokih bušotina. Ove vode koriste se samo u manjem dijelu u odnosu na stvarne mogućnosti (prema stanju iz 2009.), u najvećem broju slučajeva u balneološke svrhe, a u manjem postotku i kao voda za piće. Očekuje se porast interesa za te vode s aspekta višenamjenskog korištenja, ali uz pretpostavku uvođenja poticaja za njihovo zahvaćanje (prema (12)).

Većinom su istraživanja izvorišta ovih voda provedena prije više desetljeća, dok se istraživanja za nove zahvate prenose na podnositelja zahtjeva za dodjelu koncesija za njihovo korištenje, koji uz zahtjev moraju priložiti hidrogeološki elaborat.

#### Polazišta

Mineralne i geotermalne vode (u nastavku skraćeno: MiGV) ulaze u kategoriju podzemnih voda, te se tako na ove vode primjenjuju sve odredbe Okvirne direktive o vodama i odredbe pratećih direktiva koje se odnose na podzemne vode.

Zakon o vodama (NN 66/19), koji je usklađen s europskom pravnom stečevinom iz područja voda, odnosi se na mineralne i na geotermalne vode koje se koriste u ljekovite, balneološke i/ili rekreativne svrhe ili kao voda za ljudsku potrošnju ili za druge namjene iz područja koja se reguliraju ovim zakonom. Korištenje tih voda uređeno je i Zakonom o vodama, ali i zakonima kojima se uređuje gospodarenje mineralnim sirovinama, kao i pratećom regulativom kojom je propisan način davanja koncesija za njihovo gospodarsko korištenje. Odnosno, Zakon o vodama (u nastavku skraćeno: ZoV) regulira nadležnost vodnog gospodarstva u odnosu na mineralne i geotermalne vode u svim slučajevima i aspektima, osim aspekata reguliranih zakonodavstvom iz područja rudarstva (članak 3 ZoV), pri čemu se regulira i pravni status tih voda kao vodnog dobra (članak 9) i način reguliranja njihovog korištenja (članak 86) i općeg korištenja (članak 88), a koji podrazumijeva izdavanje koncesija za svako zahvaćanje mineralnih i geotermalnih voda kao i za zahvaćanje mineralnih i geotermalnih



voda za ljudsku potrošnju, radi njihovog stavljanja na tržište (članak 177 ZoV). Utvrđena je obveza monitoringa svih voda koje se zahvaćaju s  $>100 \text{ m}^3$  dnevno (članak 100 ZoV-a). Način provedbe monitoringa mineralnih i geotermalnih voda utvrđen je Uredbom o standardu kakvoće voda (NN 96/19).

Pravilnikom o prirodnim mineralnim, prirodnim izvorskim i stolnim vodama (NN 85/19) regulira se područje korištenja, obrade i stavljanja na tržište mineralnih i izvorskih voda, ali se također određuju i tvari i mikrobiološki pokazatelji koji mogu biti prirodno prisutni u prirodnoj mineralnoj vodi i njihove maksimalno dopuštene koncentracije na izvoru. Sukladno ovom pravilniku izdaje se Popis prirodnih mineralnih voda i prirodnih izvorskih voda priznatih u RH (NN 19/18), pri čemu se na taj popis stavljaju i prirodni izvori u drugim državama na kojima su utvrđena prava hrvatskih korisnika.

Ovaj popis redovito se dostavlja EK, koja ih zatim objavljuje na „Listi prirodnih mineralnih voda priznatih u državama članicama“ u Službenom listu EU. Prema zadnjem popisu iz 2018. na teritoriju RH priznato je pet prirodnih izvora mineralne vode i osam izvora prirodnih izvorskih voda.

Napominje se kako je korištenje ovih voda, kako je regulirano Zakonom o vodama, provodi kroz postupak davanja koncesije na gospodarsko korištenje voda. Postupak davanja koncesije vodilo je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u nastavku skraćeno: MZOE), koje je promijenilo naziv u Ministarstvo gospodarstva i održiviog razvoja, a sukladno ZoV-u, Zakonu o koncesijama (NN 69/17) i Uredbi o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda (NN 89/10, 46/12, 51/13 i 120/14).

Mineralne i geotermalne vode razmatraju se u Strategiji upravljanja vodama, a upravljanje tim vodama provodi se prema Planu upravljanja vodnim područjima u smislu njihovog očuvanja i zaštite. U Strategiji upravljanja vodama (NN 91/08), koja usmjerava razvoj vodnog gospodarstva Republike Hrvatske prema primjeni pravne stečevine EU u području vodnog gospodarstva, MiGV su posebno obrađene. Posebno je prikazan geotermalni potencijal i način korištenja geotermalnih voda, te su posebno prikazani izvori mineralnih voda, a u vrijeme izrade Strategije za korištenje MiGV bilo je izdano 19 koncesija za različite namjene uz maksimalnu godišnju potrošnju od  $8,56$  milijuna  $\text{m}^3$ . Posebno su sagledane izvorske vode koje se zahvaćaju radi prodaje na tržištu, za koje je 2007. bila izdana 31 koncesija uz maksimalno zahvaćanje  $860$  tisuća  $\text{m}^3$ . Strategijom je bio predviđen porast potrošnje svih vrsta geotermalnih, mineralnih i izvorskih voda.

U PUVP 2016.-2021. (NN 66/16) MiGV se posebno ne razmatraju i na njih se u načelu odnose sve mjere koje se odnose na podzemne vode, ako su mjerodavne i primjenjive na ovu vrstu voda.

Posebno je važno naznačiti kako korištenje ovih voda ulazi i pod nadležnost ministarstva zaduženog za rudarstvo. S obzirom na raniju punu nadležnost tog ministarstva nad mineralnim i geotermalnim vodama, te s obzirom na zakonodavstvo vezano uz rudarstvo, a koji je prepoznavalo samo dvije kategorije korištenju mineralnih sirovina (istražno polje i eksploatacijsko polje), INA Naftaplin je bio upisan na sva istražna polja mineralnih i geotermalnih voda u RH i ta je tvrtka bila u posjedu svi podataka o istraživanjima tih voda. Tek izmjenama zakonske regulative u zadnje tri godine ovi su podaci preneseni izravno na Agenciju za ugljikovodike, a od nje se ti podaci ustupaju Hrvatskim vodama i po potrebi i istraživačkim institucijama kao što je primjerice Hrvatski geološki institut (u nastavku skraćeno: HGI) (Pekaš, 2020.).

Zbog toga još nije gotov, odnosno još se uvijek uspostavlja cjeloviti sustav evidencije i praćenja geotermalnih i mineralnih voda u RH koje su u nadležnosti ZoV-a, za koje se uglavnom koriste dostupni podaci temeljeni na ranijim istraživanjima (INA Naftaplin, HGI), te koji su objedinjeni u dokumentima izrađenim s različitim svrhom:

- Hrvatske mineralne sirovine (Institut za geološka istraživanja, 2002)
- Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama u Republici Hrvatskoj (Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008)
- Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske (HGI, 2008)

Cjeloviti izvor ovih podataka sada je baza podataka Agencije za ugljikovodike (u nastavku skraćeno: AZU), kao i baza podataka Hrvatskih voda (skraćeno: HV), koje su od AZU preuzele dostupne podatke.

### Prikaz stanja

U pregled mineralnih, termomineralnih i geotermalnih voda ulaze samo one vode koje potpadaju pod ZoV, odnosno one koje se koriste bilo u balneološke, bilo u rekreacijske svrhe, bilo kao voda za piće, dok se geotermalne vode pogodne za energetska korištenje neće razmatrati. Pregled stanja je koncipiran tako da se



u njemu daju sve standardne informacije kao za vodna tijela podzemnih voda, uz dodatne informacije koje su specifične za ovu vrstu voda, imajući u vidu sljedeće:

- ova vrsta podzemnih voda nema definirane granice vodnih tijela nego samo šire područje mogućeg prihranjivanja, pa su zato šire geografske i geološke odrednice važne za njihovo prepoznavanje u funkciji zaštite i korištenja,
- njihov vodonosnik je osim nepoznavanja granica pružanja teško odrediti i s drugih aspekata hidrogeologije, kao što su zalihe i izdašnost, dok se smjerovi prihranjivanja i otjecanja ne određuju na temelju istraživanja, već na temelju poznavanja geoloških struktura, litologije i tektonike,
- ovisno o načinu njihovog korištenja na njih se odnose i odredbe ZoV-a i odredbe PUVP-a, vezano uz zaštićena područja.

U nastavku se u Tablici 5.24 daje pregledni prikaz svih mineralnih i termomineralnih voda za ljudsku uporabu (za piće, za balneološke svrhe ili šport i rekreaciju), koje se koriste na području Republike Hrvatske, a za koje postoje istraživanja (geološka karta i geološki profil, utvrđeni litostratigrafski, tektonski i hidrogeološki odnosi, provedena istraživanja u izvorišnoj zoni). Za izradu prikaza korištene su podloge pod (1), (2), (3) i (4), ali su također i podloge kojima se potvrđuje njihov status u smislu reguliranog korištenja:

- Popis prirodnih mineralnih voda i prirodnih izvorskih voda priznatih u RH (NN 19/18),
- Registar koncesija u RH, [www.fina.hr](http://www.fina.hr).

Posebno se u Tablici 5.25 za svako prikazano područje, a radi utvrđivanja mogućnosti i potrebe uspostave monitoringa utvrđuje vrsta i položaj izvora/zahvata vode koji se koristi (izvor, kaptaza ili zdenac), izdašnost (i postotak od obnovljivih zaliha ili udio u ukupnim zalihama ako je moguće procijeniti iz utvrđenih promjena (smanjivanje kapaciteta, promjene fizikalnih i/ili kemijskih značajki, promjene u mogućnosti korištenja)), način korištenja (za piće, za proizvodnju prehrambenih proizvoda, za balneološke svrhe, za rekreaciju), naziv i adresa koncesionara, trajanje i razdoblje koncesije, dopuštena količina korištenja i postotak od utvrđene izdašnosti, te obveza praćenja i zatečeni način praćenja.

U oba tablična prikaza za sve izvore/zahvate mineralnih i termomineralnih voda nedostajući se podaci posebno označavaju, ovisno o tome je li njihovo poznavanje obvezno, je li do njih moguće doći dodatnim istraživanjima, te jesu li dodatna istraživanja opravdana s aspekta mogućeg korištenja.

Podaci u ovim preglednim tablicama ocjenjuju se pouzdanima, ali pri tome treba imati u vidu kako se radi o relativno starim izvorima podataka, te također kako je za većinu prikazanih izvorišta MiGV potrebno kroz istraživanja i monitoring prikupiti znatno više podataka za cjelovito sagledavanje rizika od promjena na tim izvorištima, prije svega zbog mogućeg prekomjernog korištenja ili zbog moguće nedovoljne zaštite.

Na kraju, napominje se kako se u različitim dokumentima navode još neka izvorišta mineralnih i geotermalnih voda, koja u prethodnim tablicama nisu navedena:

- prema (2) registrirani su još hipotermalni izvor Slavonska Orehovica (temperatura 22<sup>o</sup> C, mineraliziranost manje od 1 g/l), hladni mineralni izvori Prečec (temperatura 19,6<sup>o</sup> C, mineraliziranost 2,437 g/l), Zakučac-Omiš (temperatura 18,3<sup>o</sup> C, mineraliziranost 5,157 g/l), Glavice-Sinj (temperatura 13,7<sup>o</sup> C, mineraliziranost 2,611 g/l), Kamensko (temperatura hladna, mineraliziranost 3,318 g/l) i Podgora (temperatura hladna, mineraliziranost 3,208 g/l), te hladni izvor Đakovačka Breznica (temperatura 12,8<sup>o</sup> C, mineraliziranost manje od 1 g/l)
- prema (20) i (28) registrirane su još termalne vode Naftalan-Ivanić Grad i Korčulanske toplice-Vela Luka, a oba su izvorišta u funkciji lječilišta.

Na prikazanim lokacijama izvorišta MiGV (Tablice 5.24 i 5.25) u značajnoj mjeri postoje podaci s kojima se mogu interpretirati osnovni uvjeti nastanka tih voda (litoloska struktura, tektonika i hidrogeologija), te su prikazani svi dostupni podaci o provedenim istraživanjima, te rezultatima tih istraživanja. Međutim, na većini izvorišta MiGV podatke ranijih istraživanja potrebno je dodatno interpretirati u skladu sa sadašnjim znanjima i uvjetima korištenja, prije svega s aspekta izloženosti izvorišta rizicima, a za dobar dio tih izvorišta potrebno je utvrditi sadašnje uvjete njihovog korištenja.

Najvažniji je zaključak provedenog pregleda kako niti za jedno izvorište u korištenim podlogama nije utvrđen ili nije prepoznat način na koji se provodi monitoring tih voda.





Tablica 5.24: Pregled osnovnih značajki svih korištenih izvora mineralnih i termomineralnih voda u RH (prema lit. (1), (2), (3), (4), (6), (7)).

ID	Naziv izvora	Područje	Vrsta, porijeklo i starost voda	Vrsta vodonosnika	Položaj izvora	Veza s površinom	Mineraliziranost (min. g/l) i Temperatura podjela (°C) (prema 1 i 2 i 3)	Izloženost rizicima
TO1	Bizovačke toplice	Sliv Drave Našice-Osijek	geotermalne, juvenilne (?), stare (miocen?)	badenska breča (?)	antiforma (?)	utiskivanje i crpljenje preko bušotina	mineralne (25,294), hipertermalne (96,8° C)	opadanje izdašnosti bez utiskivanja
TO2	Daruvarske toplice	zapadni Papuk	geotermalne, vadozne	trijaski dolomit	sinklinala/rasjed	mali izvori, bušotina	hipertermalne (46, 6° C)	-
TO3	Đakovačke toplice	Đakovo, Dilj gora	geotermalne, juvenilne ?	badenski vapnenac	antiforma (?)	bušotina	hipertermalne (40, 0° C)	pad kapaciteta bušotine
TO4	Istarske toplice (Sv. Stjepan)	rijeka Mirna	termomineralne vadozne?	eocenski vapnenac	rasjed (antiklinala?)	kaptirani izvori	mineralne (3,425) homeotermalne (36,0° C)	-
TO5	Jezerčica	Donja Stubica	geotermalne, vadozne	badenski vapnenac	rasjed (antiklinala?)	bušotine	homeotermalne (38,0° C)	-
TO6	Krapinske toplice	Krapina	geotermalne vadozne	badenski vapnenac	antiklinala	izvori	hipertermalne (40,8° C)	nepoštivanje vodozaštitnih zona
TO6.1	Krapinske toplice	Krapina	geotermalne vadozne	sr. trijas dolomit	antiklinala	bušotina	hipertermalne (60,0° C)	-
TO7	Lešće	Generalski Stol	geotermalne vadozne	trijaski dolomiti	antiklinala	izvori	homeotermalne (34,0° C)	-
TO8	Lipičke toplice	Lipik Pšunj	termomineralne vadozne (miješane?)	trijaski dolomit	antiforma	bušotine	mineralne (3,028) hipertermalne (58,3° C)	ograničen kapacitet
TO9	Mokošica	Dubrovnik	mineralne, vadozne	eocenski vapnenaci	sinklinala/rasjed	izvori	mineralne (13,27) subtermalne (16,0° C)	ne koriste se
TO10	Sisak	Sisak	termomineralne fosilne	panonski pješčenjak	antiforma (?)	bušotina	mineralne (6,663) hipertermalne (52,6° C)	ne koristi se
TO11	Splitske toplice	Split	termomineralne vadozna	eocenski vapnenac	antiklinala/rasjed	izvori	mineralne (28,67) hipotermalne (21,3° C)	prestalo se koristiti?
TO12	Stubičke toplice	Stubičke Toplice	geotermalne, vadozne	gornji baden. vapnenac	antiklinala	izvori	hipertermalne (49,8-57,2,0° C)	izvori presušili nakon izvedbe dubokih zdenaca
TO12.1	Stubičke toplice	Stubičke Toplice	geotermalne, vadozne	sr. trijaski dolomit	antiklinala	bušotina	hipertermalne (65,0° C)	-
TO13	Sutinske toplice	Hrvatsko zagorje, Sutinski potok	geotermalne, vadozne, mlade	sr. trijaski dolomit	antiklinala	izvori	homeotermalne (37,4° C)	napušteno lječilište, zamućenje i hlađenje voda izvora kod jačih oborina
TO14	Sv. Helena Šmidhen	Samobor	geotermalne, vadozne	trijaski dolomit / baden. vapn.	sinklinala/rasjed	izvori	homeotermalne (25,8° C)	napušteno
TO15	Sv. Ivan Zelina	Sv. Ivan Zelina	geotermalne, vadozne	perm, gornji baden	sinklinala/rasjed	izvor, sabirni bunar	homeotermalna (24,1° C)	mogućnost onečišćenja površinskim otpadnim vodama
TO16	Šemničke toplice	Donja Šemnica, Krapina	geotermalne, vadozne	badenska breča	antiklinala	izvor	homeotermalne (31,0° C)	kamenolom uništio prirodni izvor
TO16.1	Šemničke toplice	Donja Šemnica, Krapina	geotermalne, vadozne	badenska breča	antiklinala	bušotina	hipertermalne (39,0° C)	vremenom smanjenje izdašnosti i temperature
TO17	Sv. Jana toplice	Krašić, Ozalj, Jastrebarsko	geotermalne, vadozne	badenski vapnenac	sinklinala/rasjed	izvor, bušotina	homeotermalne (24,6° C)	pripadajuće zemljište oko bušotine od 27,977 ha Grad Jastrebarsko prodao 2000. Jamnici d.d.
TO18	Topličica	Novi Marof	geotermalne, vadozne	trijaski dolomit/panon. lapor	sinklinala/rasjed	izvori	homeotermalne (24,6° C)	nakon kaptiranja bušotinom većina



	Mađarevo (Kamena gorica)							izvora presušila, hlađenje izvora kod jakih kiša
TO19	Topusko	Topusko	geotermalne, vadozne	baden vapn./trijas dolomit	antiklinala (?)	izvori, plitki zdenci	hipertermalne (49,0- 65° C)	površinsko onečišćenje
TO20	Tuheljske toplice	Hrvatsko zagorje	geotermalne, vadozne	baden vapn.	antiklinala (?)	izvori	homeotermalne (33,1° C)	-
TO20.1	Tuheljske toplice	Hrvatsko zagorje	geotermalne, vadozne	trijas dol./baden vapn.	sinklinala	bušotina	hipertermalne (41,0° C)	-
TO21	Varaždinske toplice	Varaždin	termomineralne, vadozne	trijas dolomit	sinklinala	izvori, bunar, bušotina	mineralne (1,017) hipertermalne (57,6° C)	miniranje u kamenolomima
TO22	Velika	Požega	geotermalne, vadozne	trijas dolomit	sinklinala/rasjed	izvori, bušotine	homeotermalne (28,6° C)	onečišćenje površinskim vodama
TO23	Sv. Martin toplice	Vučkovec, Štrigova, rijeka Mura	termomineralna, juvenilna?	badenski vapnenac	antiklinala	bušotina	mineralna (8,888) homeotermalne (33,4° C)	opadanje izdašnosti
TI1	Čučerje	Zagreb	geotermalna?, juvenilna?	miocen, karpatske i badenske naslage	rasjed	bušotina	subtermalna (12° C)	izvor presušio i zatrpan
TI2	Dubravica	Zagreb, Stenjevec	geotermalna, vadozna?	badenske naslage	rasjed	izvor	subtermalna (17,7-18,2° C)	nema istraživanja izvorišne zone
TI3	Harina Zlaka	Hrvatsko zagorje, rijeka Sutla	geotermalna, vadozna	anizički dolomit	antiklinala/rasjed	izvori	(atomske) homeotermalne (32,8° C)	izvori presušili nakon izgradnje Atomskih toplica u Sloveniji
TI4	Topličina	Marija Bistrica	geotermalna, vadozna	badenski vapnenac	rasjed/antiklinala?	izvor	subtermalni (17,8° C)	-
TI5	Poddevčevo	Ivančica	geotermalna, vadozna	sr. trijas dolomit	antiklinala	izvori	subtermalni (16,3-19° C)	sezonske oscilacije temperature
TI6	Sutinska vrela	Podsused	geotermalna, vadozna	gornji trijas dolomiti	sinklinala/rasjed	izvor	subtermalni (16-20° C)	glavni izvor zatrpan izgradnjom ceste, ostali se ulijevaju u potok
TI6.1	Sutinska vrela	Podsused	geotermalna, vadozna	gornji trijas dolomiti	sinklinala/rasjed	bušotina	homeotermalna (22,3-32° C)	-
TI7	Topličica	Gotalovac, južni obroci Ivanšćice	geotermalna, vadozna	badenski vapnenaci/trijaski dolomit	antiklinala	izvori	homeotermalna (25,8° C)	blizina kamenoloma
TI7.1	Topličica	Gotalovac, južni obroci Ivanšćice	geotermalna, vadozna	badenski vapnenaci/trijaski dolomit	antiklinala	duboki bunar	?	blizina kamenoloma
GT1	Križevci	Križevci	geotermalna, vadozna	d. miocenski pijesak	antiklinala	bušotina	hipertermalne (67,4° C)	ne koristi se (moguće balneološko korištenje i za rekreaciju)
GT2	Kumrovec	Kumrovec	geotermalna, vadozna?	trijaski dolomit	sinklinala/rasjed	bušotina	homeotermalne (25,0° C)	ne koristi se (moguće korištenje za punionicu vode)
GT3	Vratno	Kalnik, Križevci	geotermalna, vadozna	eoceanska breča	sinklinala/rasjed	bušotina	hipotermalne (22,5° C)	tijekom istraživanja najviša izmjerena temperatura 38° C
MI1	Apatovac	Ludbreg, Dravska potolina	mineralna, vadozna?	bazalt	antiklinala	izvori, bušotine	mineralne (6,959) subtermalni (11,3° C)	izvor povremeno presušuje, ograničen kapacitet?
MI2	Jamnička Kiselica	depresija Crna Mlaka, lijeva obala Kupe	mineralna, vadozna?	bazalt	sinklinala/rasjed	izvori, duboki zdenac i plitke bušotine	mineralne (7,794) hipotermalni (15,5° C)	-
MI3	Lasinjska kiselica	depresija Crna Mlaka, desna obala Kupe	mineralna, vadozna?	bazalt	sinklinala/rasjed	izvori	mineralne (7,810) hipotermalni (12,2° C)	ne koristi se



Tablica 5.25: Pregled ostalih značajki svih korištenih izvora mineralnih i termomineralnih voda u RH prema (1), (6) i (7)).

ID	Naziv	Vrsta zahvaćanja	Izdašnost zahvaćanja	Način korištenja	Naziv koncesionara (prema 7)	Razdoblje koncesije	Način praćenja
TO1	Bizovačke toplice	dvije duboke bušotine utiskivanjem crpljenjem	6,4 l/s	balneološki, energetski	?	?	?
TO2	Daruvarske toplice	izvori, bušotina ?	7,5 l/s izvori, bušotina ?	balneološki	Specijalna bolnica za med. rehab.	istekla 2018.	?
TO3	Đakovačke toplice	prir. izvor subtermalni, bušotina hipertermalni	1 l/s bušotina 950 m dubine	balneološki	?	?	?
TO4	Istarske toplice	kaptirani izvori	?	balneološki	Lječilište Istarske toplice	2001.-2031.	?
TO5	Jezerčica	prir. izvor subtermalni, bušotina homeotermalna	?	balneološki	Terme Jezerčica doo	2000.-2030.	?
TO6	Krapinske toplice	prir. izvori	80 l/s do 110 l/s (zadnja istraživanja dodavanjem vode iz bušotina)	balneološki	AQUAE VIVAE dd/ Specijalna bolnica za med. rehab.	2019.-2049. istekla 2018.	?
TO6.1	Krapinske toplice	bušotina	5-8 l/s crpljenjem,	balneološki	AQUAE VIVAE dd/ Specijalna bolnica za med. rehab.	2019.-2049. istekla 2018.	?
TO7	Lešće	šest izvora, zdenac	15 l/s uz uvjet dodatnog crpljenja iz zdenaca	balneološki	?	?	?
TO8	Lipik	zdeni (1 stari i 6 novih) dubine oko 350 m)	12-16 l/s ukupno (nije ispitano međudjelovanje)	balneološki, punionica mineralne vode	Specijalna bolnica za med. rehab.	istekla 2018.	?
TO9	Mokošica	tri prirodna izvora	slaba izdašnost	balneološki	-	-	?
TO10	Sisak	duboka bušotina oko 1000 m	4,6 l/s	balneološki	-	-	?
TO11	Splitske toplice	izvori	24 l/s kapacitet glavnog izvora	balneološki	?	-	?
TO12	Stubičke toplice	izvori	presušili nakon izvedbe dubokih bušotina	balneološki	Hot.tur.druš:Matija Gubecdd Specijalna bolnica za med. rehab.	istekla 2019. istekla 2018.	?
TO12.1	Stubičke toplice	bušotine, tri vodonosna sloja dubine <550 m	45 l/s	balneološki	Hot.tur.druš:Matija Gubecdd Specijalna bolnica za med. rehab.	istekla 2019. istekla 2018.	?
TO13	Sutinske toplice	izvori, plitke bušotine	tri izvora ?, plitke bušotine 100 l/s	rekreacija	Ivančica dd	istekla 2018.	?
TO14	Sv. Helena Šmidhen	izvori	izvori 3 l/s, istražne bušotine 10 l/s, crpljenjem 30 l/s	rekreacija, moguće za piće	?	-	?
TO15	Sv. Ivan Zelina	izvor, sabirni bunar	sabirni bunar 35 l/s, plitka istražna bušotina 9 l/s	rekreacija?	?	-	?
TO16	Šemničke toplice	izvor	6 l/s	tehnološka	-	-	?
TO16.1	Šemničke toplice	plitka bušotina 50 m dubine	4 l/s	rekreacija?	-	-	?
TO17	Sv. Jana toplice	izvor, bušotina dubine 800 m	izvor 40 l/s, bušotina 9,7 l/s	izvor-rekreacija, bušotina-voda za piće	???? JAMNICA PLUS doo/JAMNICA doo	-	?
TO18	Topličica Mađarevo	izvori	oscilira, do nekoliko desetaka l/s	rekreacija, tehnološka za ribnjak	?	-	?
TO19	Topusko	izvori	tri glavna izvora 25 l/s	balneološki	Lječilište Topusko	istekla 2018.	?
TO20	Tuheljske toplice	izvori	ukupno izvori 85 l/s	rekreacija	Terme Tuhelj doo	istekla 2018.	?
TO20.1	Tuheljske toplice	bušotina dubine 706 m	?	-	-	-	?
TO21	Varaždinske toplice	izvori, bunar, bušotina dubine 55 m	glavni izvor Klokot, bunat 18 l/s, bušotina do 45-50 l/s	balneološki, rekreacija	Toplissa doo Specijalna bolnica za med. rehab.	istekla 2013. istekla 2018.	?



TO22	Velika	izvori, dvije bušotine	izvor 3,63 l/s, bušotine ukupno 5,71 l/s	rekreacija	Bernarda nova doo ZRC Toplice doo Zlatne terme doo	2019.-2033. istekla 2011. 2015.-2045.	?
TO23	Sv. Martin toplice	bušotina	na početku 26,6 l/s, postupno opada	rekreacija	Toplice Sv. Martin dd	2002.-2032.	?
TI1	Čučerje	bušotina	0,04 l/s				?
TI2	Dubravica	izvor	?	ribnjak			?
TI3	Harina Zlaka	dva izvora, bušotine na slovenskoj strani	ukupno 3,7 l/s				-
TI4	Topličina	izvor	3-4 l/s, izvedbom bušotina moguće povećanje kapaciteta				-
TI5	Podevčevo	dva izvora	?				-
TI6	Sutinska vrela	osam izvora	glavni izvor 2 l/s				-
TI6.1	Sutinska vrela	bušotine, najdublja 530 m	?				-
TI7	Topličica	izvori	izvori 10 l/s				-
TI7.1	Topličica	duboki bunar	?	punionica vode	Coca-Cola Hrvatska dd	istekla 2015.	?
GT1	Križevci	duboka bušotina 1500 m	5 l/s				-
GT2	Kumrovec	duboka bušotina 630 m	47 l/s crpljenjem				-
GT3	Vratno	duboka bušotina 450 m	maksimalno 60 l/s, kontinuirano 30 l/s	vodoopskrba Križevaca	?	?	?
MI1	Apatovac	izvori, bušotine	izvori 0,5 l/s, bušotine malog kapaciteta, postupno smanjivanja količine	balneološki, punionica vode	Kalničke vode Bionatura dd	2009.-2039.	?
MI2	Jamnička Kiselica	četiri izvora, duboki zdenac 40 m, tri plitke bušotine po 5 m	izvori 0,065 l/s, zdenac i bušotine ukupno 23,4 l/s?	balneološki, punionica vode	JAMNICA PLUS doo/ JAMNICA doo	2002.-2032.	?
MI3	Lasinjska kiselica	tri izvora	?	voda za piće			-

Nastavno, može se iz pregleda MiGV zaključiti (iako su mineralne i geotermalne vode posebna vrsta podzemnih voda, te ih je u načelu potrebno pratiti s aspekta njihovog količinskog i kemijskog stanja) kako zbog specifičnosti nastanka tih voda i načina njihovog kontakta s površinom nije moguće jednoznačno odrediti način praćenja. Odnosno, način praćenja trebalo bi odrediti od slučaja do slučaja, kako s aspekta određivanja točaka praćenja, tako i s aspekta praćenja posebno njihovog količinskog i posebno njihovog kemijskog stanja.

Primjerice, ove vode imaju različite oblike kontakta s površinom (samo preko izvora i kaptiranih izvora, samo preko plitkih bušotina, samo preko plitkih i/ili dubokih bušotina, zajedno i preko izvora i preko bušotina, pa čak i preko pripovršinskih vodonosnika koji su u kontaktu s dubljim slojevima s mineralnim, termomineralnim ili geotermalnim vodama) kao i različite oblike nastanka izvorišta (primjerice dolaze na površinu isključivo prirodnim putem ili isključivo djelovanjem čovjeka ili i prirodnim putem i djelovanjem čovjeka). Razlikuju se zatim po načinu i vrsti mineraliziranosti i termike, a posebno se kod voda vadoznog porijekla razlikuju po načinu uspostave njihovog tečenja.

Dodatno iz prethodnih pregleda MiGV proizlaze još i slijedeći zaključci vezani uz monitoring:

- monitoring do sada nije bio uspostavljen na razini sustava upravljanja vodama, te se praćenje prepuštalo nositelju koncesije ako je o tome ovisila njegova gospodarska djelatnost, dijelom i zato što su koncesije najvećim dijelom odobravane na ukupnu utvrđenu izdašnost izvorišta, koja je pak bila utvrđena ranijim istraživanjima, uz pretpostavku da na njihove izdašnosti nema antropogenog utjecaja (iz tog razloga do sada nije razvijena metodologija monitoringa ovih voda, te nisu određene niti točke za provedbu monitoringa),
- neka od izvorišta moguće su pod različitim rizicima antropogenih utjecaja, bilo s aspekta promjene količinskog stanja, bilo s aspekta promjene njihovog kemijskog stanja, prije svega zbog velikih nedovoljno istraženih područja prihranjivanja i dugotrajnog procesa nastanka tih mineralnih, termomineralnih i geotermalnih voda.

Sveukupno se može zaključiti kako neuređenost sustava praćenja stanja ovih voda traži u tom smislu postupni pristup, u okviru kojeg bi se prvo provele prioritეტne aktivnosti, a zatim u idućem koraku uspostavio kvalitetan monitoring ove vrste podzemnih voda.



Također, prema provedenom pregledu s aspekta istraženosti mineralnih i geotermalnih voda, a zbog različitosti izvorišta MiGV koja ne omogućava sustavno sagledavanje stanja provedenih istraživanja, ako se kao polazišta za to sagledavanje uzmu dostatnost podataka za utvrđivanje količinskog i kemijskog stanja tih voda i njihova ranjivost na antropogene utjecaje, tada se može zaključiti slijedeće:

- kako je velika većina izvorišta voda vadoznog porijekla, ona će nakon nekog vremena početi pokazivati utjecaj čovjeka i na količinsko stanje i na kemijsko stanje, što je u svim dosadašnjim istraživanjima izostavljano kao cilj istraživanja, iako su na problematiku zaštite tih voda ukazivali još istraživači u 19. i početkom 20. stoljeća,
- ranije nedefinirana hijerarhija nadležnosti u smislu upravljanja tim vodama onemogućila je stvaranje jedinstvenog registra podataka o stanju tih voda, pa će prioritetno biti potrebno objediniti i obraditi podatke praćenja količinskog i kemijskog stanja po svim evidentiranim točkama kontakta tih voda s površinom.

U tom smislu, polazeći od dostupnih podataka o svim lokacijama kontakta MiGV i površine po svim izvorištima (lokacije određene prema lit. (1)), polazeći od dostupnih podataka o mogućem praćenju bilo količina, bilo fizikalno-kemijskih parametara voda na tim lokacijama, u načelu bi bilo moguće nakon obilaska svih tih lokacija u svrhu provjere i utvrđivanja stvarnog stanja, izdvojiti i predložiti za svako izvorište (kao zasebnu cjelinu podzemnih voda) mjerodavnu točku monitoringa stanja tog vodnog tijela podzemnih voda, kao i vrstu monitoringa (nadzorni, operativni ili istraživački).

#### 5.1.6 Informacijski sustav

Informacijski sustav Hrvatskih voda sastavni je dio sustava monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj, pri čemu je taj sustav prije svega do sada razvijan u elementima vezanim uz „on-line“ hidrološki monitoring površinskih kopnenih i podzemnih voda, te uz obrade i spremanje podataka tog praćenja. Zbog toga će se u nastavku prikazati osnovne informacije o postojećem sustavu, a koje su preuzete iz projekta „Uspostava ne građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u R. Hrvatskoj“, Knjiga F: Studija izvodljivosti (2020.).

##### Prikupljanje i obrada podataka

Hrvatske vode hidrološke podatke prikupljaju ili putem vlastitih postaja ili putem razmjene podataka s drugim institucijama.

Za održavanje mjernih uređaja zadužena je tvrtka Hrvatske vode – hidrotehnički objekti d.o.o. (HVHO), te ovisno o vodnom području, vanjska tvrtka koja je instalirala mjerne uređaje.

Način prikupljanja podataka se odvija različito u pojedinim VGO-ima: U VGO-ima za Muru i gornju Dravu, Dunav i donju Dravu, srednju i donju Savu i gornju Savu; podaci se prikupljaju ili putem radio veze ili putem GPRS signala, u intervalu od 60 minuta.

Podaci s radio postaja prikupljaju se putem radio uređaja koji se nalaze u Zagrebu (srednja i donja Sava i gornja Sava) i Osijeku (Dunav i donja Drava). Klijentska aplikacija, instalirana na računalo uključeno non-stop, poziva pojedinu radio postaju i podatke u obliku tekstualne datoteke pohranjuje na računalo na koje je radio postaja priključena. Aplikacija omogućava i ručno prozivanje pojedine postaje.

Podaci s postaja opremljenih GPRS-om se šalju u tvrtku koja radi na održavanju postaja. Aplikacija postavljena na računalo na kojem se nalazi i radio postaja putem http protokola, prikuplja te podatke i spaja ih s podacima s radio postaja u jedinstvenu datoteku. Klijentska aplikacija izvedena je od strane tvrtke. Tako dobivena datoteka je putem dijeljenog datotečnog sustava dostupna servisu „Aquarius“ koji podatke zapisuje u centralnu bazu podataka.

U VGO za slivove sjevernoga Jadrana u Rijeci, podaci s postaja nalaze se u dijeljenoj mapi od kuda ih servis „Aquarius“ poziva i koji podatke zapisuje u centralnu bazu podataka. Podaci na ovom području prikupljaju se u razmaku od 10 minuta.

U VGO za slivove južnoga Jadrana u Splitu, od pružatelja usluga na ovom području je razvijena aplikacija



izvedena u obliku servisa. Servis je pokrenut na poslužitelju u SIKT (Sektor informacijskih i komunikacijskih tehnologija) u Zagrebu, a podatke zapisuje u XML datoteku. Podaci se u pravilu prikupljaju u satnom intervalu, ali su česta i očitavanja unutar tog intervala.

Podaci koje prikupljaju druge institucije su dostupni Hrvatskim vodama i to na slijedeći način:

- Podaci iz DHMZ-a su dostupni putem FTP protokola u obliku tekstualnih datoteka. Osim hidroloških, od DHMZ se dohvaćaju i meteorološki podaci i to na isti način kao i hidrološki. Također, podaci s postaja u vlasništvu Hrvatskih voda se šalju DHMZ-u putem FTP protokola.
- Podaci iz ARSO-a s postaja u Republici Sloveniji dostupni u obliku XML datoteke na lokaciji [http://www.arso.gov.si/xml/vode/hidro\\_podatki\\_zadnji.xml](http://www.arso.gov.si/xml/vode/hidro_podatki_zadnji.xml).
- Podaci iz HEP-a se putem „site to site“ VPN konekcije prikupljaju s određenog broja hidrocentrala, zapisuju se u bazu podataka, te se nakon toga šalju mađarskoj strani na <ftp://ftp.ovisz.hu>.

Svi prikupljeni podaci iz gore navedenih izvora se zapisuju se u centralnu bazu podataka.

Prikupljeni podaci s hidroloških postaja se obrađuju u SIKT-u u Zagrebu.

### Računalna i programska oprema

Svi poslužitelji Hrvatskih voda instalirani su u virtualnom okruženju zasnovanom na Microsoft Hyper-V tehnologiji. Hyper-V instaliran je na clusteru od 6 poslužitelja (Windows Server 2012 R2), te je optičkom vezom spojen na dva EMC VNX uređaja za pohranu podataka. Prema potrebi, svakom se poslužitelju može dodijeliti dodatni prostor putem polja diskova. Svaki od poslužitelja ima 384 GB radne memorije (2034 GB ukupno), koja se također može na jednostavan način dodati pojedinom poslužitelju u slučaju potrebe.

Za sigurnosnu pohranu se koristi Veritas Backup Exec, a pohrana se vrši na primarnu (u SIKT), i sekundarnu izdvojenu lokaciju. Na obje lokacije se za pohranu koristi EMC Data Domain uređaj. Brzina veze prema sekundarnoj lokaciji je 100 Mbps, te se koristi isključivo za tu namjenu.

Općenito, brzina veze prema internetu Hrvatskih voda je 200 Mbps. Osim osnovne veze prema internetu, postoji i fail over veza iste brzine, koja se uključuje u slučaju problema u radu primarne veze.

Sve izdvojene lokacije Hrvatskih voda sa centralnom lokacijom u Zagrebu povezane su putem VPN veze u jedinstveno LAN okruženje.

Cjelokupni sustav spojen je na sekundarni izvor električne energije (agregat), koji je u slučaju prekida redovite opskrbe električnom energijom u stanju napajati sustav neprekidno. Razdoblje između nestanka električne energije i paljenja agregata iznosi jednu sekundu. U tom razdoblju napajanje sustava preuzimaju tri APC UPS uređaja od 10 kW.

#### Baza podataka

Koristi se MS SQL Server 2008 R2 Standard, instaliran na poslužitelju s Windows Server 2012 R2 operativnim sustavom. Poslužitelju je dodijeljeno 64 GB memorije, te 4 procesorske jezgre, a instaliran je kao virtualni server. Sigurnosno kopiranje baze podataka vrši se svakodnevno, a oporavak je moguć do 3 tjedna unazad.

#### Windows servis „Aquarius“

Windows servis se nalazi instaliran na poslužitelju s Windows Server 2008 R2 operativnim sustavom, instaliranom kao virtualni poslužitelj, s 4 GB radne memorije i izveden je kao Windows servis, koji se pokreće i izvršava samostalno.

Iz gore navedenih izvora podataka (vlastite postaje, DHMZ, ARSO, HEP), podaci se očitavaju i zapisuju u bazu podataka. Prilikom upisivanja, servis provjerava i upozorava na eventualne pogreške u podacima.

Osim primanja podataka, servis obavlja i funkciju slanja podataka ostalim sudionicima u procesu (DHMZ, Mađarska, BiH, HRT teletext). Konfiguracijske postavke servisa, koje se sastoje od lokacije podataka, intervala i ostalih pristupnih podataka, nalaze se zapisane u izdvojenoj bazi podataka koja se nalazi na istom poslužitelju.



## Prikaz i upravljanje podacima

Za prikaz i upravljanje podacima koriste se moduli Vodnogospodarskog sustava.

Za internu uporabu koriste se aplikacija za administraciju i pregled podataka za potrebe Glavnog centra obrane od poplava („Letva“) i interna web aplikacija za pregled podataka o stanju hidrotehničkih objekata.

Za javnu upotrebu koristi se javna web aplikacija za prikaz vodostaja i protoka i mobilna aplikacije za prikaz vodostaja.

Za potrebe rada s prikupljenim podacima Glavnog centra obrane od poplava, razvijena je aplikacija za praćenje hidroloških podataka. Aplikacija je izvedena kao web aplikacija, koristeći Microsoft ASP NET MVC tehnologiju, te je djelatnicima Hrvatskih voda dostupna s bilo koje lokacije, neovisno o tome da li se nalaze unutar lokalne mreže Hrvatskih voda, ili aplikaciji pristupaju putem interneta.

Pristup aplikaciji omogućen je putem https protokola. Autentifikacija i autorizacija pristupa aplikaciji i pojedinim njenim dijelovima vrši se putem domenskog računa korisnika. Aplikacija omogućava pregled hidroloških i meteoroloških podataka, osnovne statističke obrade, administraciju podataka o mjernim postajama, izradu izvještaja vezanih uz obranu od poplava, uvid u relevantnu dokumentaciju vezanu uz obranu od poplava i slično.

Za potrebe u prvom redu, terenskog rada, razvijen je prikaz trenutnog stanja vodostaja i važećih mjera obrane od poplava u vidu web aplikacije prilagođene pregledu na mobilnim uređajima (pametnim telefonima).

Za informiranje javnosti koriste se prikaz vodostaja na web stranici Hrvatskih voda i teletekst Hrvatske radiotelevizije (HRT).

U svrhu informiranja javnosti o stanju obrane od poplava, dostupna je zasebna javna web aplikacija koja prikazuje stanje vodostaja i mjere koje se provode <http://vodostaji.voda.hr>. U slučaju da korisnik pristupa putem mobilnog uređaja, a takvih je prema posljednjim podacima oko 15%, preusmjerava ga se na aplikaciju za mobilni prikaz <http://mvodostaji.voda.hr>.

Putem Windows servisa „Aquarius“, podaci o vodostajima se dostavljaju i Hrvatskoj radio televiziji i objavljuju na teletekst stranici 461.



## 5.2 Analiza potreba

### 5.2.1 Uvod

U okviru analiza potreba, a prema ciljevima Projekta i u skladu s njima, utvrditi će se potrebe koje će biti predložene za razvoj Projekta, vodeći računa i o njihovoj usklađenosti s dobrom međunarodnom praksom i sa smjernicama EU, te s potrebama Republike Hrvatske. Potrebe se sagledavaju u skladu s:

- osiguravanjem kontinuiteta i racionalnosti (održivosti) provedbe monitoringa, u potpunosti usklađenog sa zahtjevima europskog vodnog acquisa, osobito Okvirne direktive o vodama,
- osiguravanjem kvalitete i pouzdanosti rezultata monitoringa,
- osiguravanjem zadovoljavanja potreba za podacima i informacijama o stanju voda i vodnog okoliša.

Pravci razvoja monitoringa sagledavaju se i pri tome obuhvaćaju i analizu mogućeg ostvarivanja autonomnosti u provedbi monitoringa, održavanja kontinuiteta provedbe monitoringa, pouzdanosti u dobivenim rezultatima i racionalnosti provedbe monitoringa, te stvaranja centra izvrsnosti. Prijedlog Projekta također sadržava definicije indikatora te minimalne i ciljne vrijednosti indikatora.

Kako je monitoring voda predviđen za razdoblje mogućih utjecaja klimatskih promjena na hidrološke i meteorološke uvjete, potrebno je uzeti u obzir i predviđanja relevantnih klimatskih modela u svrhu što učinkovitijeg monitoringa u budućnosti.

Analiza potreba provesti će se sukladno prethodnoj analizi stanja, pri čemu će se obraditi ključna područja sustava monitoringa stanja svih voda (monitoring mreža i oprema lokacija monitoringa, laboratorijski kapaciteti, sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka, sustav upravljanja monitoringom, uključujući osiguranje kvalitete dobivenih rezultata) u okviru sagledavanja svih kategorija voda (površinskih, prijelaznih i priobalnih, podzemnih, mineralnih i geotermalnih), uz napomenu kako će se za razliku prethodnih analiza stanja u analizi potreba na razini sustava izdvojiti i kao zasebni projekti dodatno razmatrati laboratorijska ispitivanja, informatički sustav i ukupna organizacija upravljanja monitoringom.

### Monitoring mreža i opremljenost lokacija monitoringa

#### Površinske vode

Na temelju provedenih analiza stanja, odnosno na temelju popisa, kvalifikacije i verifikacije postojećih lokacija mreže monitoringa, ova komponenta uključuje sljedeće aktivnosti:

- Analizu potreba, kriterije, popis, kvalifikaciju i verifikaciju lokacija na kojima je:
  - potrebno urediti lokaciju (osigurati pristup, očistiti profil i slično),
  - potrebno postaviti automatske stanice za mjerenja kvalitete voda (uključivo mjerenje protoka),
- Izradu nacrta smjernica i/ili tehničkih propisa za:
  - održavanje mjernih lokacija
  - održavanje i praćenje rada automatskih - mjernih vodnih građevina.

Analiza sadrži varijantna rješenja mjerenja količine vode i automatskih stanica za mjerenje kvalitete voda, pri čemu se uzima u obzir da su automatske stanice za mjerenje kvalitete vode potrebne na:

- lokacijama ulaza i izlaza vodotoka iz Republike Hrvatske, na vodotocima presječenim državnom granicom, odnosno nizvodno od ušća većih pritoka na vodotocima koji čine državnu granicu,
- lokacijama za koje je utvrđeno da su pod većim rizikom od incidentnih onečišćenja voda.

#### Podzemne vode

Ova komponenta uključuje sljedeće aktivnosti:

- Popis, ocjenu i verifikaciju piezometara,
- Ažuriranje, prikupljanje i/ili izrada pregleda izvedenog stanja postojećih piezometara, s predloženim:
  - Popisom piezometara koje je potrebno rekonstruirati,
  - Popisom piezometara koje je potrebno premjestiti (izgradnja),





- Izradu nacrtu smjernica i/ili tehničkih propisa za održavanje i praćenje piezometarskih građevina

Pri tome treba voditi računa kako postojeće lokacije praćenja nisu pravno - vlasnički regulirane i većinom nisu u nadležnosti Hrvatskih voda. Radi se uglavnom o istraživačkim bušotinama ili napuštenim eksploatacijskim objektima u kojima se vrši uzorkovanje, za koje često nisu poznate niti tehničke karakteristike, zbog nepostojanja izvedbene projektne dokumentacije. Određeni broj točaka praćenja nije u funkciji jer je došlo do njihovog urušavanja ili s aspekta granica podzemnih vodnih tijela nisu dobro locirane, pa se predviđa uređivanje tih lokacija, usklađivanje i obnova, reguliranje pravnog statusa, te definiranje programa održavanja, kako bi mreža monitoringa u potpunosti odgovarala potrebama praćenja stanja podzemnih voda.

#### Mineralne i geotermalne vode

Ova komponenta uključuje sljedeće aktivnosti:

- Popis, ocjenu i verifikaciju istražnih radova na lokacijama gdje je utvrđeno postojanje mineralnih i termalnih voda,
- Prijedlog istražnih radova radi utvrđivanja vodnih tijela mineralnih i termalnih voda,
- Prijedlog uspostave monitoringa mineralnih i termalnih voda.

Vodno-gospodarski sektor ne raspolaže sa svim potrebnim podacima i informacijama o vodnim tijelima mineralnih i termalnih voda. Sukladno obvezama iz Okvirne direktive o vodama i prenesenim obvezama u nacionalno zakonodavstvo provodi se prikupljanje podataka na lokacijama gdje se koriste mineralne i termalne vode i/ili predlažu istraživanja radi uspostave monitoringa stanja mineralnih i geotermalnih voda.

Aktivnosti koje se provode u okviru ovog dijela Projekta odnose se na ukazivanje potrebe za istražnim radnjama radi definiranja granica resursa mineralnih termalnih i geotermalnih voda, uključujući provođenje geofizičkih, geoloških i hidrogeoloških analiza, procjene proračuna i varijantnih rješenja radi definiranja troškova, te izradu studije izvodljivosti, temeljem prikupljene tehničke dokumentacije koju posjeduju institucije koje su provele bilo koju vrstu ili oblik istraživanja ili imaju saznanja o postojanju mineralnih i termalnih voda.

#### Laboratorijski kapaciteti: Analiza potreba i prijedlog unapređenja analitičkih i terenskih kapaciteta sustava monitoringa

Na temelju prethodne analize stanja, koja uključuje ocjenu i verifikaciju postojeće laboratorijske opreme, ova komponenta uključuje sljedeće aktivnosti:

- Glavni vodnogospodarski laboratorij:
  - Popis i specifikacija potrebne analitičke i laboratorijske opreme koja može postići tražene granice kvantifikacije (u skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama) i potrebnog sitnog inventara,
  - Prijedlog proširenja kapaciteta GVL-a za provođenje cjelovitog monitoringa na rijekama, jezerima i podzemnim vodama uz razmatranje eventualnih mogućnosti i ograničenja vezanih uz monitoring prijelaznih, priobalnih voda i mora,
  - Analiza mogućnosti jačanja prostornog, kadrovskog i tehničkog kapaciteta ispostave GVL-a u Šibeniku,
- Ostali ovlašteni laboratoriji:
  - Procjena potreba za proširenjem kapaciteta ostalih laboratorija (uključivo i laboratorija koje obavljaju monitoring prijelaznih i priobalnih voda, te mora)
  - Prijedlog institucionalne suradnje na realizaciji identificiranih potreba (financiranje, vlasništvo, održavanje i slično).

Rezultat analiza potreba je prijedlog nabave nove laboratorijske opreme za provođenje monitoringa na rijekama, jezerima i podzemnim vodama, te prijedlog unapređenja monitoringa prijelaznih i priobalnih voda.

#### Sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka: Analiza unapređenja geoinformacijskog sustava daljinskog upravljanja, prikupljanja podataka, evidentiranje, obrada i pohrana podataka

Efikasno integralno upravljanje vodama podrazumijeva kvalitetno upravljanje informacijama i podacima (prikupljanje, obradu i čuvanje podataka), te ostavlja mogućnost razmjene podataka s drugim institucijama. Podaci koje prikupljaju Hrvatske vode sistematiziraju se u okviru informacijskog sustava voda koji se razvija



kroz nekoliko generalnih segmenata. Potreba za on- line praćenjem / monitoringom je vezana za dvije generalne komponente integralnog upravljanja vodama: (i) upravljanje stanjem voda i (ii) upravljanje rizicima od poplava. Napominje se kako je potreba unapređenja sustava prikupljanja, obrade i čuvanja podataka vezanih uz automatsko praćenje vodostaja i protoka za potrebe upravljanja rizicima od poplava obuhvaćena projektom „Uspostava negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj“ koji uz prikupljanje i obradu podataka analizira uspostavu hidroloških mjerenja, te izradu modela za prognozirane velikovodnih događaja i upravljanje rizicima od poplava. Za efikasno upravljanje stanjem voda, osobito u situacijama izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda, potrebno je osim trenutnog stanja kakvoće površinskih i podzemnih voda, pratiti / analizirati i trendove koji se događaju na vodnim tijelima. Mjerna oprema za monitoring stanja voda i pripadajući informacijski sustav trebaju omogućiti dostavu podataka u informacijski sustav (ISV), te njihovu obradu u svrhu brzog odaziva i intervencija u slučaju iznenadnih i izvanrednih situacija. Ova komponenta uključuje sljedeće aktivnosti:

- Analizu mogućih unapređenja povezivanja informacijskog sustava voda i sustava prikupljanja, evidentiranja, obrade i pohrane podataka s prijedlogom nadogradnje informatičkog sustava (LIMS i ISV),
- Varijantna rješenja za postavljanje objekata telekomunikacija s procjenom troškova:
  - Popis, kvalifikacija, varijantna rješenja, potrebne informatičke opreme i programa za upravljanje automatskim stanicama i obradom prikupljenih podataka,
  - Izradu smjernica i/ili tehničkih propisa za održavanje i upravljanje informacijskim sustavom i sustavom veza.

Prijedlog nadogradnje informacijskog sustava (LIMS, ISV) uzima u obzir Program usklađenja monitoringa i potrebe integralnog upravljanja vodama, osobito u dijelu upravljanja stanjem voda u izvanrednim i iznenadnim onečišćenjima voda i u potpunosti je usklađen s informacijskim sustavom Hrvatskih voda.

## 5.2.2 Površinske vode

### Uvod i polazišta

Provedba analiza potreba vezanih uz monitoring površinskih kopnenih voda koja se daje u nastavku ima radi preglednosti istu strukturu kao i prethodno provedena analiza stanja (poglavlje 5.1.2), te će se tako u nastavku, uz korištenje prethodno navedene dokumentacije vezane uz površinske kopnene vode (lit. (1) do (14)), prikazati posebno:

- stanje potreba s aspekta mreže za praćenje stanja, radi osiguranja potreba za relevantnim podacima o stanju površinskih kopnenih voda,
- stanje potreba s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kvalitete prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i informacijskog sustava monitoringa,
- stanje potreba s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja, te dugoročne održivosti ukupnog sustava ovlaštenih laboratorija,
- stanje potreba s aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka, kako bi se zadovoljile potrebe za kvalitetno obrađenim i pouzdanim informacijama o stanju voda u realnom vremenu i potrebe pristupa informacijama neovisno o lokaciji, vremenskim razdobljima i uključenim institucijama,
- stanje potreba s aspekta organizacije i upravljanja sustavom, kojim se uz osiguranje zahtjeva vezanih uz kontinuitet, racionalnost i pouzdanost sustava osiguravaju i uvjeti za postizanje autonomnosti sustava, kao i preduvjeti za uspostavu centra izvrsnosti.

Napominje se međutim, kako će se dalje u nastavku u okviru posebnog poglavlja prikazati potrebe vezane uz ukupne laboratorijske kapacitete i vezano uz obrade, korištenje i čuvanje podataka, budući se ovi elementi sustava rješavaju u zasebnim cjelinama kao posebni projekti, za koje će se sagledavati i varijante njihovog razvoja na razini ukupnog sustava monitoringa. Isto vrijedi i za cjelinu organizacija i upravljanje projektom.



## Mreža postaja

Budući je u tijeku realizacija monitoringa površinskih kopnenih voda u razdoblju 2019.-2021., analiza potreba provodi se radi određivanja vrsta i načina poboljšanja i pripreme mreže za novi ciklus praćenja.

Osnovne podloge za ove analize proizlaze iz preuzetog pregleda ugovorenog monitoringa u 2019. i 2020., koji je po opsegu i broju točaka nastavak ranijeg praćenja stanja voda, uz izmjene u broju lokacija operativnog i istraživačkog monitoringa. Dodatni podaci dobiveni su anketiranjem laboratorija uključenih u praćenje stanja, koji imaju najbolji uvid u stanje postaja za praćenje. S obzirom na evidentirane nedostatke, pokazala se potreba za slijedećim aktivnostima na poboljšanju mreže:

- radi povećanja reprezentativnosti u smislu povećanja pouzdanosti ocjene ekološkog stanja i poboljšanja pokrivenosti vodnih tijela površinskih kopnenih voda točkama monitoringa, predviđa se uvođenje do 230 dodatnih točaka nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda, čime se za dva puta povećava opseg ovog monitoringa,
- radi povećanja pouzdanosti rezultata monitoringa stanja voda predviđa se izmještanje do 15 lokacija točaka praćenja, zatim čišćenje do 30 lokacija, te uređenje pristupa na najviše 30 lokacija (procjena uređenja do oko 15.000 m pristupnih putova/staza ili alternativno nabava posebne opreme),
- radi poboljšanja uvjeta provedbe hidromorfološkog monitoringa predviđa se izmještanje 7 lokacija praćenja (ili alternativno nabava posebne opreme).

Također se predlaže proširenje praćenja sedimenta i biote na prekograničnim vodnim tijelima površinskih voda na dunavskom slivu, uspostavom uzorkovanja i praćenja na dodatnih 8 postaja na savskom dijelu sliva (Bregana- Bregana, Sava-Jankomir, Kupa-Ozalj, Una-Bosanski Novi, Una-Hrvatska Kostajnica, Sava-uzvodno od utoka Vrbasa, Sava-nizvodno od utoka Orljave i Sava-Račinovci) te na dodatne 3 postaje na dravskom dijelu sliva (Drava-Ormož, Mura-Mursko Središće, Drava-Donji Miholjac). Time bi se broj postaja za praćenje ovih elemenata stanja voda povećao s 41 na 52.

Napominje se međutim kako su predviđene dopune i poboljšanja stanja mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih voda na razini procjena, koje su utemeljene na dostupnoj dokumentaciji i provedenim uvidima, isključivo za potrebe ovog Projekta, dok će se u okviru realizacije Projekta pristupiti detaljnim analizama i jednoznačnom definiranju svake nove lokacije monitoringa i svake lokacije s potrebnim zahvatima radi unaprjeđenja njenog stanja.

Za izvedbu novih postaja, uključujući i izmicanje postojećih, mjerodavan je Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima ("Narodne novine", broj 112/17. i 34/18.), prema kojem se ove građevine mogu izvesti na temelju glavnog projekta i potvrde javnopravnih tijela, a bez ishođenja građevinske dozvole (članak 4 navedenog pravilnika, točka 6., za građevine namijenjene: a) mjerenju kvalitete zraka, radioloških i aerosolnih veličina, vodostaja rijeke ili drugim mjerenjima prema posebnom zakonu; b) istražnim mjerenjima na temelju odluke tijela nadležnog za ta istražna mjerenja..., te članak 6, stavak (1)), pri čemu se u ovom slučaju od potvrda javnopravnih tijela pretpostavlja potvrda nadležnog javnopravnog tijela iz područja vodnog gospodarstva. Za rekonstrukciju postojećih postaja prema navedenom pravilniku ove građevine mogu se rekonstruirati bez glavnog projekta i građevinske dozvole (članak 3, točka 7: "...na vodotoku i vodnom dobru, cesti, građevini željezničke infrastrukture, unutarnjem plovnom putu i drugim građevinama, koji su prema posebnom propisu nužni za ispunjavanje obveza tehničkog i gospodarskog održavanja ako tim radovima ne nastaje nova građevina niti se mijenjaju lokacijski uvjeti..."). Također važno je napomenuti kako se mjerne postaje u načelu postavljaju uz rubove parcela i uz putove kojima je moguć pristup postaji, čime se izbjegavaju problemi vezani uz osiguravanje pristupa.

Sukladno tome navedenim poboljšanjima na samoj mreži, radi popunjavanja mreže i poboljšanja njene pouzdanosti, ali i radi interpretacija budućih rezultata monitoringa bilo bi potrebno u okviru ovog Projekta još i provesti:

- za svaku postaju, uključujući i nove postaje izraditi „osobnu iskaznicu“ s dodatnim podacima o lokaciji,
- za definiranje novih postaja nadzornog monitoringa stanja površinskih kopnenih voda, provesti potrebne analize, te ih jednoznačno odrediti u smislu lokacije i uvjeta praćenja,



- za utvrđivanje stvarnih radova na unaprjeđenju stanja postojeće mreže dovršiti anketiranja, provesti jednokratne obilaski i tehnički i troškovno odrediti lokacije i vrste potrebnih radova,
- za unaprjeđenje monitoringa hidromorfološkog stanja voda provesti detaljne analize svake lokacije predložene za izmještanje i predložiti daljnje uvjete praćenja kako za ove lokacije tako i za sveukupni broj lokacija obuhvaćenih nadzornim i operativnim monitoringom (uključujući i nabavu posebne opreme),
- za potrebe praćenja trendova promjena na prekograničnim vodnim tijelima površinskih kopnenih voda tekućica provesti detaljne analize dosadašnjih rezultata praćenja promjena količina nanosa i predložiti daljnje uvjete praćenja i s aspekta hidrološkog praćenja i s aspekta praćenja promjena stanja sedimenta.

Intervencije na mreži kao što je uređenja lokacija i pristupa, izmicanja lokacija i poboljšanja uvjeta pristupanja mogu obaviti Hrvatske vode, primjerice putem vodočuvara<sup>37</sup>. Napominje se kako to vrijedi i za redovito održavanje svih uključenih lokacija monitoringa.

Intervencije u bazama podataka u smislu unošenja dodatnih informacija o lokacijama („osobne iskaznice“ lokacija) mogu provesti službe Hrvatskih voda.

Tako se s aspekta potreba intervencija na mreži, a za koje nije dovoljno uključivanje sustava Hrvatskih voda, javlja kao vanjska aktivnost uspostava novih točaka praćenja (uključujući potrebne prethodne analize) i nabava nove terenske opreme koja olakšava pristup pojedinim lokacijama.

Navedeno će se razraditi u okviru projekta „Monitoring površinskih kopnenih voda“, u nastavku u okviru poglavlja 6 „Opis unaprjeđenja programa“, a kako bi se temeljem toga odredili i troškovi ovih intervencija pojedinačno i na razini ukupne mreže.

### Opremljenost postaja

Prema prethodno provedenoj analizi stanja, utvrđeno je kako je značajnom broju točaka praćenja stanja površinskih kopnenih voda u blizini ili na samoj lokaciji uspostavljena postaja za hidrološko praćenje stanja tog vodnog tijela. Tako je 98 točaka nadzornog monitoringa stanja voda izravno povezano s bliskom hidrološkom postajom i na još 12 točaka postoji neizravna veza (od ukupno 119 točaka nadzornog monitoringa), te je 160 točaka operativnog monitoringa izravno i 59 točaka neizravno povezano s hidrološkim postajama.

Budući se za 9 točaka nadzornog monitoringa stanja voda koriste umjesto izravno izmjerenih podataka posebne hidrološke obrade (kako bi se povezali rezultati monitoringa s hidrološkim uvjetima u vrijeme uzorkovanja) predviđa se dopune mreže hidrološkog praćenja s 9 novih trajnih hidroloških postaja (u načelu vodomjerne letve, hidrografske snimanje i uspostava proticajnog profila) koje će osigurati bliske hidrološke podatke za analize rezultata nadzornog monitoringa. Također se za nadzorni monitoring predviđa uspostava dodatnih novih 34 do najviše 230 bliskih hidroloških postaja, u funkciji isključivo interpretacije rezultata monitoringa stanja voda.

Predviđa se provesti posebnu analizu vezanu uz operativni monitoring stanja površinskih kopnenih voda a kako bi se utvrdila potreba uspostave dodatnih privremenih hidroloških postaja na nekim lokacijama za koje postoji potreba posebnih hidroloških obrada u funkciji interpretacije rezultata monitoringa, a za Projekta pretpostaviti će se uspostava do 40 takvih postaja.

Sve hidrološke postaje povezane s nadzornim monitoringom stanja površinskih kopnenih voda (od toga 9 kao dopuna postojeće mreže, te najmanje 34 nove postaje nadzornog monitoringa) opremaju se limnigrafima i automatskom dojavom podataka, a automatskom dojavom podataka opremilo bi se, procjenjuje se, do 10 hidroloških postaja koje su izravno ili neizravno povezane s lokacijama monitoringa stanja površinskih kopnenih voda, a nalaze se su sustavu DHMZ-a.

<sup>37</sup> Vodočuvarska služba u okviru tvrtke Hrvatske vode-hidrotehnički objekti d.o.o. (od 01. listopada 2019. u sastavu Hrvatskih voda) obuhvaća važno mjesto u upravljanju vodama. Svakodnevnim obilascima vodočuvari provode nadzor nad vodnim građevinama u sustavima obrane od poplava, obavljaju poslove rukovanja branama, ustavama, prevodnicama, crpnim stanicama i mjernim postajama, kontroliraju izvršenje aktivnosti održavanja vodnih građevina, interveniraju na pozive građana te provode zahtjevne zadaće u obrani od poplava u situacijama pojave velikih voda. U Hrvatskoj ima 115 vodočuvara.



Napominje se kako je ukupno unaprjeđenje sustava hidrološkog praćenja površinskih kopnenih voda predmet drugih projekata, te će se prije realizacije ovog prijedloga proširenja hidrološkog praćenja u funkciji praćenja stanja površinskih kopnenih voda trebati od slučaja do slučaja (za svaku pojedinu lokaciju) analizirati realna potreba unaprjeđenja. Međutim, za potrebe ovog Projekta u pretpostaviti će se kako su potrebe za unaprjeđenjem dokazane, čime će se dobiti rješenje koje je u troškovnom smislu na strani sigurnosti.

Uz navedene dopune mreže praćenjem hidroloških uvjeta predviđa se i uspostava automatskih postaja za praćenje indikatora stanja površinskih kopnenih voda na prekograničnim vodnim tijelima, kojih ukupno ima 18. Na tim vodnim tijelima na lokacijama postojećih točaka praćenja stanja instalirali bi se automatski mjerači za kontinuirano praćenje indikatora promjene stanja voda, s autonomnim napajanjem i daljinskom dojavom rezultata praćenja. Postaju bi činila slijedeća oprema:

1. Mjerne sonde za mjerenje parametara i generiranje električnog signala mjerenja (temperatura, organske tvari, mutnoća, vodljivost...), koje mogu biti uronjene u vodotok ili posredno u uzorak vode iscrpljen na lokaciji;
2. Nadzorno komunikacijski uređaj koji prikuplja mjerne podatke sa sondi i proslijeđuje ih u nadzorni sustav korištenjem dostupnih komunikacijskih kanala (npr. mobilna ili radio mreža);
3. Napajanje postaje.

Mjerne sonde specijalni su uređaji koji su namijenjeni za pretvaranje mjerene vrijednosti u električnu veličinu struje ili napona koja se može jednostavno očitati i prikazati u svima prihvatljivom obliku. Za potrebe on-line monitoringa koristit će se mjerne sonde za mjerenje sljedećih osnovnih parametara vode:

- organsko opterećenje
- mutnoća
- suspendirane tvari
- otopljeni kisik
- vodljivost
- temperatura

Za postavljanje sondi koristile bi se lokacije gdje je moguće sonde smjestiti direktno u vodotok, uz odgovarajuće učvršćenje i zaštitu, npr. na mostu ili sličnoj lokaciji. Kod direktnog uranjanja sondi u vodotok oprema se može smjestiti u ormarić gdje se smješta samo nadzorno komunikacijski uređaj, komunikacijska jedinica, rezervno napajanje (baterija) i priključci kabela sondi.

Nadzorno komunikacijski uređaj treba biti u izvedbi programabilnog logičkog uređaja, PLC-a (Programmable Logic Controller) ili daljinske stanice, RTU-a (Remote Terminal Unit). Za rad uređaja potrebno je osigurati rezervno napajanje u obliku baterije, te je za potrebe komunikacije potrebno ugraditi odgovarajuću antenu na ormarić ili kućicu, ovisno o korištenoj komunikacijskoj opciji.

Idealno bi bilo da se lokacije imaju isto komunikacijsko rješenje, što možda neće biti moguće postići, ovisno o samoj mikro lokaciji i kvaliteti komunikacijskog signala. Osim toga treba razmotriti i frekvenciju slanja podataka u centralni sustav koja ne mora biti u realnom vremenu (u roku maksimalno 2 sekunde od nastanka mjernog signala), već je dovoljno imati i frekvenciju slanja podataka svakih 10-15 minuta, ili najviše u razmaku 1-2 minute. Koristila bi se opcija bežične komunikacije.

Najjednostavnija opcija sondi uronjenih direktno u vodotok i opreme smještene u ormarić, bez hladnjaka za uzroke, zahtjeva napajanje od maksimalno 150-200 W, koje se može osigurati pomoću solarnog panela i odgovarajuće baterije koja se dnevno puni. Zbog same izvedbe, jednostavnosti i praktičnosti, solarni panel bi trebao biti maksimalne površine 1m<sup>2</sup> na odgovarajućem stupu, što može generirati maksimalnu snagu do 300-350 W. Baterija za napajanje bi trebala imati dovoljan kapacitet za napajanje sve opreme bez dopunjavanja barem 3 dana (cca 200-300 Ah), uzevši u obzir mogućnost oblačnih dana tijekom zime, te uz korištenje opreme za IoT komunikaciju.

Nove hidrološke postaje predale bi se na održavanje vodočuvarskoj odnosno na održavanje DHMZ-u, dok se za automatske postaje indikatora stanja voda održavanje predviđa posebno ugovoriti s isporučiteljem tih postaja, uključujući i održavanje njihove veze s informacijskim sustavom DHMZ-a i Hrvatskih voda.



## Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

Utvrđivanje zatečenog stanja s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kvalitete i kontinuiteta prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i radi poboljšanja racionalnosti sustava monitoringa u smislu smanjivanja troškova prikupljanja podataka, ukazalo je na neke nesukladnosti na razini ukupnog sustava.

Mogućnost poboljšanja postojećeg sustava u smislu nabave bolje opreme za uzorkovanje izvršitelja kod ove vrste usluga utvrđena je jedino u dijelu koji se odnosi na uzorkovanje bioloških elemenata kakvoće voda - riba, gdje je od strane PMF-a, Biološkog odsjeka, Zoologijskog zavoda, koji provodi ova ispitivanja, istaknuta potreba uvođenja još jednog tima za uzorkovanje u slučaju proširenja opsega ovog dijela monitoringa.

Racionalizacija u smislu procedura i učestalosti uzorkovanja nije moguća budući se radi o propisanim uvjetima.

Sveukupno, pokazalo se kako se potrebe poboljšanja ovog elementa monitoringa stanja površinskih kopnenih voda mogu u najvećoj mjeri ispuniti na razini organizacije i upravljanja sustavom, prije svega kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete na razini ukupne provedbe monitoringa voda. To se prije svega odnosi na:

- analizu postojećeg sustava i dogradnju i reorganizaciju postojećeg sustava osiguranja i kontrole kakvoće uzorkovanja i prikupljanja uzoraka (analiza i dogradnja sustava vezano uz lokacije, vrijeme, trajanje i postupke uzorkovanja, analiza i unaprjeđenje uvjeta za opremu i zaposlenike) i propisivanje obveznih uvjeta provedbe uzorkovanja (primjerice obvezni atesti za sve institucije uključene u monitoring),
- kroz izradu „osobnih iskaznica“ za svaku lokaciju praćenja uvesti jasno propisane uvjete provedbe uzorkovanja za svaku postaju, uključujući uvjete za opremu, uvjete postupanja, trajanje postupanja, te posebice bilježenje svih mjerodavnih hidroloških podataka (preuzimanjem s najbliže postaje praćenja) potrebnih za daljnje interpretacije rezultata,
- pripremu, edukaciju i opremanje najmanje još po jednog tima za biološki monitoring (uzorkovanje riba) i za hidromorfološki monitoring,
- pravovremenu provedbu javnih nabava za cikluse monitoringa, kako kašnjenje u ugovaranju ovih aktivnosti ne bi dovele u pitanje propisanu dinamiku uzorkovanja,
- kod pripreme ugovaranja idućeg ciklusa praćenja provesti raščlambe jediničnih cijena troškova pojedinih uzorkovanja te utvrditi mogućnosti pregovaranja s potencijalnim izvršiteljima u smislu smanjivanja pojedinih troškova uz preuzimanje dijela rizika od strane naručitelja monitoringa.

Uz pretpostavku proširenja prije svega opsega nadzornog monitoringa stanja voda, zbog utvrđenih ograničenja u sadašnjim laboratorijskim kapacitetima za praćenje kemijskih i bioloških elemenata stanja, pa tako i u kapacitetima sustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka predviđa se unaprjeđenje sustava u dva smjera:

- jačanjem kapaciteta svih uključenih ovlaštenih laboratorija (pri čemu su ovlašteni laboratoriji iz privatnog sektora iskazali mogućnost povećanja vlastitih kapaciteta odmah za 40 do čak 100%), pri čemu glavni poticaj mogu biti izmjene uvjeta javnih nabava u smislu uspostave dugoročnijih ugovornih odnosa,
- jačanjem kapaciteta GVL radi preuzimanja proširenog opsega monitoringa, posebno s aspekta uzorkovanja (reorganizacijom sustava, povećanjem broja vozila i druge potrebne opreme za povećani broj izlazaka (sveukupno za oko 30%, u nadzornom monitoringu za 200%), zapošljavanjem i edukacijom novih kadrova).

U načelu, sva navedena predviđena unaprjeđenja moguće je provesti u okviru sustava Hrvatskih voda, te po potrebi uključivanja vanjskih konzultanata za pojedine analize (sustav osiguranja i kontrole kakvoće, priprema „osobnih iskaznica“) i za edukacije.

## Laboratorijske analize

Potrebe vezane uz laboratorijske kapacitete sveukupno su obrađene u idućem poglavlju, a posebno s aspekta potreba vezanih uz povećanje opsega monitoringa, pa se u nastavku daje samo općeniti pregled potreba koje su povezane s laboratorijskim kapacitetima za analize stanja površinskih kopnenih voda u sadašnjim uvjetima.



Analiza stanja s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, te kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja, pokazala je kako u sadašnjem razdoblju sve institucije uključene u monitoring površinskih kopnenih voda (GVL Zagreb i Šibenik, ovlašteni laboratoriji u sustavu javnog zdravstva, privatni laboratoriji, laboratoriji znanstveno-istraživačkih institucija i fakulteta) u načelu raspolažu potrebnom opremom i educiranim kadrovima, te primjenjuju propisane standarde u laboratorijskim analizama.

Analiza je međutim pokazala i potrebe za unaprjeđenjima sadašnjeg sustava na razini nabave opreme i usvajanja novih postupaka laboratorijskih ispitivanja za pojedine elemente koji određuju kemijsko i biološko stanje voda, te na razini organizacije i upravljanja, kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete (radi standardizacije korištenih metoda) i kroz poboljšanje pristupa javnoj nabavi (radi pravodobnog ugovaranja, te radi povećanja transparentnosti postupaka ugovaranja i smanjivanja rizika i za naručitelja i za izvršitelje monitoringa, posebice s aspekta jediničnih cijena analiza pojedinih parametara).

Budući su u ovaj monitoring, odnosno u praćenje bioloških i kemijskih elemenata kakvoće uključene i znanstveno-istraživačke institucije i fakulteti, kojima ova aktivnost ne ulazi u prioritete poslovanja, utvrđena je izloženost sustava praćenja površinskih voda rizicima smanjivanja ili izostanka interesa za njihovim daljnjim a posebno povećanim učešćem u monitoringu, bilo zbog povećanja opsega poslova u njihovom temeljnom poslovanju, bilo zbog nemogućnosti preuzimanja rizika proširenja poslovnih prostora, provedbe akreditacija, nabave nove opreme i edukacije kadrova za povećanje opsega praćenja. Zbog toga se predviđa i mogućnost, odnosno moguća potreba ulaska GVL-a u ovo područje monitoringa, što pretpostavlja značajna ulaganja u opremu, plovila i vozila, laboratorijske kapacitete i educirane kadrove.

Alternativa je ulasku GVL-a u neka područja monitoringa otklanjanje problema u postojećem sustavu. Potrebe bi se sukladno tome mogle rješavati na slijedeće načine:

- uspostaviti dugoročne suradnje GVL i znanstveno-istraživačkih laboratorija koristeći pri tome odredbe Zakona o javnoj nabavi (NN 120/16) vezano uz mogućnost sklapanja okvirnih sporazuma (sporazuma između jednog ili više naručitelja i jednog ili više gospodarskih subjekata čija je svrha utvrđivanje uvjeta pod kojima se dodjeljuju ugovori tijekom određenog razdoblja, posebno u pogledu cijene i, prema potrebi, predviđenih količina (članak 3)), pri čemu se okvirni sporazum ne smije sklopiti na rok dulji od četiri godine, osim u iznimnim, valjano opravdanim slučajevima vezanim uz predmet nabave koje javni naručitelj mora obrazložiti (članak 147), primjerice s rokom od šest godina, koji se opravdava duljinom postupaka akreditacije, duljinom razdoblja potrebnog za otplatu novih uređaja i opreme i duljinom razdoblja potrebnim za školovanje novih kadrova;
- usvojiti pristup podjele rizika između Naručitelja i laboratorija u smislu nabave opreme i proširenje prostora u GVL Zagreb i Šibenik koji se ustupa izvršiteljima monitoringa kroz razdoblje ugovorenih ispitivanja, kao što su primjerice skladište i hladnjača za čuvanje uzoraka nakon provedenih analiza, nabava kriomlina, nabava kromatografa visoke rezolucije;
- osigurati vanjsku pomoć u provedbi sustava akreditacije laboratorija za sve značajnije postupke ispitivanja parametara stanja površinskih kopnenih voda (primjerice u obliku osiguranja potrebnih sredstava ili osiguravanja stručne pomoći i kroz natječaja za dodjelu tih sredstava ili pomoći).

U slučaju povećanja opsega monitoringa stanja površinskih kopnenih voda postojeći kapaciteti laboratorija vezani uz analize kemijskih i bioloških pokazatelja stanja voda neće biti dostatne na razini ukupno uključenih laboratorija. Povećanje potreba, posebno u okviru nadzornog monitoringa, moći će se riješiti ili kroz dodatno opremanje GVL-a ili kroz poticanje do sada uključenih laboratorija u investiranje u dodatno opremanje i zapošljavanje novih djelatnika (kroz prethodno opisan dugoročni pristup javnoj nabavi).

### Obrada, korištenje i čuvanje podataka

Aspekt obrada, korištenja i čuvanja podataka razmatran je kroz analizu stanja, te posebno kroz analize potreba prethodno razmatranih elemenata monitoringa stanja površinskih kopnenih voda. Kako će se u posebnom poglavlju obraditi ovaj element kao dio potreba ukupnog sustava monitoringa voda, u nastavku će se dati samo općeniti pregled onih potreba koje su povezane s obradama, korištenjem i čuvanjem podataka vezanim uz stanje površinskih kopnenih voda.



Utvrđene su temeljem uvida u sadašnje stanje monitoringa površinskih kopnenih voda slijedeće potrebe u ovom elementu sustava:

- u informacijski sustav uključiti „osobne iskaznice“ za svaku postaju, kojima bi se osim podataka o užoj i široj lokaciji, o hidrološkim i hidromorfološkim značajkama, te o svrsi postaje i parametrima praćenja još uveli uvjeti provedbe uzorkovanja, kao i podaci o rasponima izmjerenih vrijednosti po parametrima praćenja,
- zbog povećanja broja točaka monitoringa hidrološkog stanja površinskih kopnenih voda, a posebice zbog automatskih mjerača indikatora stanja voda na prekograničnim vodnim tijelima, koji će biti opremljeni daljinskim sustavom dojava podataka, potrebna će biti prilagodba informacijskog sustava u DHMZ-u i u Hrvatskim vodama, u smislu prijema podataka i njihovih obrada i prikaza, posebice za potrebe brzih interpretacija rezultata,
- potrebno je osigurati pristup sigurnoj mrežnoj vezi GVL-a s dovoljnim kapacitetom razmjene podataka, kako prema poslužiteljima („serverima“) Hrvatskih voda i poslužiteljima ovlaštenih laboratorija uključenih u monitoring, tako i prema svim vanjskim relevantnim partnerima,
- radi daljnje obrade prikupljenih podataka o stanju površinskih kopnenih voda (analize rezultata praćenja ovisno o hidrološkim i meteorološkim uvjetima tijekom uzorkovanja, analize trendova promjena, analize odnosa različitih pokazatelja, analize utjecaja postojećih i planiranih zahvata) pokrenuti povezivanje različitih baza podataka mjerodavnih institucija (DHMZ, Hrvatske vode, Institut Ruđer Bošković, PMF Biološki i Geografski odsjek) kroz razvoj integriranih sustava za analize, koji bi ujedno imali nadogradnju u svrhu predviđanja složenih procesa (primjerice kao u projektu VEPAR za predviđanje poplavnih rizika), utjecaja i međuutjecaja, u svrhu upravljanja površinskim vodama, u svrhu zaštite njihovih ekosustavima i posebice u svrhu brzog reagiranja na incidente i rizike.

Procjenjuje se kako prilagodbe informacijskog sustava za sadašnje uvjete ne zahtijevaju posebnu opremu na toj razini, kao niti posebnu prilagodbu vezanu uz obrade i pohranu tih podataka (na razini opreme, uslužnih programa, kadrova). Također se pretpostavlja kako niti prilagodba informacijskog sustava u smislu povezivanja monitoringa površinskih kopnenih voda s registrom korisnika i podacima o eksploataciji površinskih voda ne zahtijeva dodatne resurse, koji se uz manje organizacijske promjene mogu osigurati unutar Hrvatskih voda.

U slučaju povećanja opsega monitoringa stanja površinskih kopnenih voda procjenjuje se također kako će postojeći informacijski sustav ispunjavati sve dodatne potrebe.

### Organizacija i upravljanje sustavom

Promjene u organizaciji i upravljanju sustavom pokazale su se kroz analizu stanja, te kroz analizu potreba po prethodno razmotrenim elementima monitoringa, ključnim dijelom ovog Projekta. Ovaj aspekt ukupnog sustava monitoringa obrađen je u posebnom poglavlju, a u nastavku se navode potrebe koje se odnose na dio sustava, monitoring površinskih kopnenih voda.

Glavni su razlozi uvođenja potrebnih promjena:

- značajni godišnji iznosi troškova praćenja stanja voda u nadležnosti Hrvatskih voda (vidjeti Tablicu 1.11), od čega troškovi koji otpadaju na površinske kopnene vode čine najznačajniji dio,
- očekivani rizici zbog statusa uključenih znanstveno-istraživačkih institucija u provedbu monitoringa, kojima monitoring voda nije osnovna djelatnost,
- uočene potrebe integriranja različitih baza podataka različitih institucija radi unaprjeđenja obrada i kakvoće informacija o stanju ovih voda.

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije sustava monitoringa stanja površinskih kopnenih voda:

- izdvajanje monitoringa u posebnu organizacijsku jedinicu sa svrhom racionalizacije i povećanja kvalitete u sustavu,
- uspostava sustava kontinuiranog nadzora i osiguranja kvalitete u svim elementima monitoringa,
- uspostava sustava edukacija, konzultacija i usklađivanja,
- uspostava sustava za povećanje vidljivosti ove djelatnosti prema javnosti i zainteresiranoj javnosti.





Procjena je, s obzirom na kapacitete i organizacijsku strukturu Hrvatskih voda, kako se ove promjene mogu provesti preraspodjelom zaduženja unutar postojeće organizacije, te uz ciljano angažiranje vanjskih suradnika na provedbi pojedinih usluga, kao što su:

- izrada i uvođenje programa osiguranja i kontrole kakvoće sustava monitoringa,
- uspostava kontinuirane povezanosti baza podataka različitih institucija i integrirana obrada podataka preko mrežnih poslužitelja,
- uspostava programa ciljanih edukacija i kontinuirane stručne suradnje,
- uspostava komunikacije s javnosti i zainteresiranom javnosti,

a sve kako bi se jamčila ne samo kakvoća rezultata monitoringa nego i kakvoća informacija prikupljenih ovim monitoringom.

Utvrđene su također i slijedeće potrebe na razini upravljanja sustavom monitoringa površinskih kopnenih voda, a koje bi jamčile kakvoću rezultata:

- analiza i usklađivanje postupaka javne nabave sa specifičnostima i uvjetima provedbe monitoringa,
- analiza i po potrebi prilagodba sustava monitoringa sustavu akreditacije ovlaštenih laboratorija za analize voda,
- uključivanje u postupke javne nabave detaljnih informacija o svim točkama praćenja („osobna iskaznica“ lokacije), u okviru kojih bi se izvršitelju dao uvid u sve relevantne podatke potrebne za provedbu praćenja (podaci o lokaciji i tehničkim značajkama točaka, podaci o održavanju, uvjeti provedbe uzorkovanja),
- uključivanje u postupke javne nabave za usluge ovlaštenih laboratorija ključnih vrijednosti analitičkih procedura, minimalnih zahtjeva za granice kvantifikacije i detekcije, standardiziranih procedura (smjernica), uključujući metode uzorkovanja,
- uvođenje kontrola uzorkovanja i kontrolnih posjeta ovlaštenim laboratorijima prije dodjele ugovora (kontrola ispunjavanja ponuđenih uvjeta) i tijekom provedbe monitoringa (kontrola ispunjavanja procedura i metoda, kontrola rutinskog rada s povećanim brojem uzoraka),
- provođenje redovitih stručnih konzultacija svih uključenih u provedbu monitoringa (uključujući i međunarodnu razinu).

Na razini sustava kontrole posebno je važno uvesti obveznu trenutnu i redovitu dostavu svih rezultata laboratorijskih ispitivanja u informatički sustav Hrvatskih voda i u sustavu uspostaviti postupke provjere podataka u smislu sukladnosti s očekivanim rasponom i odstupanjima podataka i u smislu pokretanja „alarma“ u kod značajnijih odstupanja (radi ponavljanja uzorkovanja i/ili analiza i radi pokretanja drugih mogućih mjera).

### 5.2.3 Prijelazne i priobalne vode

#### Uvod i polazišta

Provedba analiza potreba vezanih uz monitoring prijelaznih i priobalnih voda koja se daje u nastavku ima radi preglednosti istu strukturu kao i prethodno provedena analiza stanja (poglavlje 5.1.3), te će se tako u nastavku, uz korištenje prethodno navedene dokumentacije vezane uz vode (lit. (1) do (4)), prikazati posebno:

- stanje potreba s aspekta mreže za praćenje stanja, radi osiguranja potreba za relevantnim podacima o stanju prijelaznih i priobalnih voda i uz uvjete očuvanja stabilnosti mreže, te postizanja njene bolje reprezentativnosti,
- stanje potreba s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kontinuiteta prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i informacijskog sustava monitoringa i radi poboljšanja racionalnosti sustava monitoringa u smislu smanjivanja troškova prikupljanja podataka,
- stanje potreba s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, te kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja,



- stanje potreba s aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka, kako bi se zadovoljile potrebe za kvalitetno obrađenim i pouzdanim informacijama o stanju voda i potrebe pristupa informacijama neovisno o lokaciji, vremenskim razdobljima i uključenim institucijama,
- stanje potreba s aspekta organizacije i upravljanja sustavom, kojim se uz osiguranje zahtjeva vezanih uz kontinuitet, racionalnost i pouzdanost sustava osiguravaju i uvjeti za postizanje autonomnosti sustava, kao i preduvjeti za uspostavu centra izvrsnosti.

Napominje se međutim, kako će se dalje u nastavku posebno skupno prikazati potrebe vezane uz ukupne laboratorijske kapacitete i vezano uz obrade, korištenje i čuvanje podataka, budući se ovi elementi sustava rješavaju u zasebnim cjelinama kao posebni projekti, za koje će se sagledavati i moguće varijante njihovog razvoja na razini ukupnog sustava monitoringa. Isto vrijedi i za cjelinu organizacija i upravljanje projektom.

Pri tome se kod analize potreba za prijelazne i priobalne vode posebno uzimaju u obzir preporuke EK (3), kao i dopunske mjere usklađenja monitoringa stanja voda iz Plana upravljanja vodnim područjima RH za razdoblje 2016.-2021.:

- biološke pokazatelje kakvoće u operativnom monitoringu prijelaznih i priobalnih voda potrebno je pratiti uz veću frekvenciju uzorkovanja.
- potrebno je dopuniti metode ocjene stanja za neke biološke elemente kakvoće i u prijelaznim i u priobalnim vodama,
- potrebno je kroz monitoring daljnje unaprjeđivanje identifikacije pritisaka na prijelaznim i priobalnim vodama,
- postaje nadzornog i operativnog monitoringa na prijelaznim i priobalnim vodama trebati će novelirati i prilagoditi rezultatima monitoringa do 2016.

### Mreža postaja

Budući je u tijeku realizacija monitoringa prijelaznih i priobalnih voda u razdoblju 2019.-2021., analiza potreba provodi se radi određivanja opsega i vrste praćenja, te načina poboljšanja i pripreme mreže za novi ciklus praćenja.

Osnovne podloge za ove analize proizlaze iz preuzetog pregleda ugovorenog monitoringa u 2019., koji je po opsegu i broju točaka nastavak ranijeg monitoringa bez izmjena. Dodatni podaci dobiveni su anketiranjem instituta uključenih u praćenje stanja, koji imaju najbolji uvid u stanje postaja praćenja, u okviru posebno provedene radionice u Hrvatskim vodama od 28. svibnja 2020. S obzirom na evidentirane nedostatke, pokazala se potreba razvoja odgovarajuće metodologije za uzimanje uzoraka na 16 točaka za praćenje makrozoobentosa (koja može uključivati ili promjenu položaja točaka praćenja i/ili nabavu posebnih plovila i ostale opreme uz pomoć kojih će biti omogućen pristup tim točkama ili neka druga moguća rješenja).

Budući je prema preporukama EK i prema dopunskim mjerama iz PUVP 2016.-2021. potrebno novelirati mrežu monitoringa, a posebice mrežu operativnog monitoringa, kako bi se što bolje identificirali pritisci na prijelaznim i priobalnim vodama, predviđa se (procjena izrađivača ove studije, u nedostatku mjerodavnih analiza) proširiti u projektnom razdoblju (2022.-2027.) mrežu operativnog monitoringa na prijelaznim vodama za 100% (s 28 lokacija operativnog monitoringa na 56 lokacija) kako bi se progustila mreža praćenja na svim grupiranim vodnim tijelima prijelaznih voda. Također bi se, prema planovima Hrvatskih voda, povećala mreža monitoringa na priobalnim vodama, a prema planiranom povećanju opsega praćenja slijedećih parametara:

PRIOBALNE VODE	Postojeće stanje	Planirano stanje
Vodna tijela	26	60
Broj postaja za fizikalno-kemijske pokazatelje, fitoplankton, specifične onečišćujuće i prioritetne tvari	45	65
Broj postaja makrozoobentosa	31	50
Broj postaja morskih cvjetnica	45	60
Broj vodnih tijela u kojima se prate makroalge	26	35

U provedbu novelacije treba uključiti i izradu prijedloga razgraničenja zaštićenih područja i na prijelaznim i na priobalnim vodama.



Osim navedenih poboljšanja i proširenja mreže, posebno bi zbog interpretacija budućih rezultata monitoringa bilo potrebno provesti slijedeće:

- za svaku postaju izraditi „osobnu iskaznicu“ s dodatnim podacima o hidromorfologiji lokacije,
- svaku postaju povezati s najbližom lokacijom na kojem se prate bitni oceanografski podaci.

Sve navedeno razraditi će se u okviru projekta „Monitoring prijelaznih i priobalnih voda“, u nastavku u okviru poglavlja 6 „Opis unaprjeđenja programa“, a kako bi se temeljem toga odredili i troškovi ovih intervencija pojedinačno i na razini ukupne mreže.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

Utvrđivanje zatečenog stanja s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kvalitete i kontinuiteta prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i radi poboljšanja racionalnosti sustava monitoringa u smislu smanjivanja troškova prikupljanja podataka, ukazalo je na određene nesukladnosti na razini ukupnog sustava.

Mogućnost značajnijeg poboljšanja sustava edukacije izvršitelja kod ove vrste usluga nije utvrđena, a racionalizacija u smislu procedura i učestalosti uzorkovanja nije moguća budući se radi o propisanim uvjetima. Utvrđena je međutim potreba unaprjeđenja metodologije uzorkovanje, kako bi se omogućilo adekvatno uzorkovanje makrozoobentosa na 16 lokacija prijelaznih voda (što može biti uključuje i nabavu posebnih plovila s plićim gazom i njihovo opremanje nosačem za Van Veelovu grabilicu).

Također je s aspekta pripreme uzorkovanja makrozoobentosa i proširenja mreže operativnog monitoringa na prijelaznim vodama (16 postojećih i 28 novih lokacija) potreban poseban obilazak grupiranih vodnih tijela prijelaznih voda radi uvida u stanje, radi određivanja lokacija i načina pristupa i provedbe uzorkovanja. U okviru istog potrebno je za biološke pokazatelje stanja prijelaznih voda utvrditi uvjete povećanja broja uzorkovanja. Sve provedeno potrebno je prikazati i obraditi sa svrhom razvoja nove metodologije i možebitne nabave potrebne dodatne opreme i plovila, te sa svrhom definiranja uvjeta pristupanja lokacijama i uvjeta uzorkovanja, radi uključivanja tih podataka u „osobne iskaznice“ lokacija.

Pokazalo se također kako se potrebe poboljšanja ovog elementa monitoringa stanja ovih voda trebaju ispuniti i na razini organizacije i upravljanja sustavom, prije svega kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete na razini ukupne provedbe monitoringa voda, kao što je:

- izrada „osobnih iskaznica“, te za svaku lokaciju praćenja uvesti jasno propisane uvjete provedbe uzorkovanja za svaku postaju, uključujući uvjete pristupa lokacijama praćenja, uvjete za opremu, uvjete postupanja kod uzimanja uzoraka, trajanje postupanja, te posebice bilježenje svih mjerodavnih oceanografskih podataka (preuzimanjem s najbliže postaje praćenja) potrebnih za daljnje interpretacije rezultata,
- pravovremena provedba javnih nabava za cikluse monitoringa, kako kašnjenje u ugovaranju ovih aktivnosti ne bi dovele u pitanje propisanu dinamiku uzorkovanja,
- promjena koncepcije javne nabave povećanjem razdoblja ugovaranja praćenja prijelaznih i priobalnih voda,
- kod pripreme ugovaranja idućeg ciklusa praćenja provesti raščlambe jediničnih cijena troškova pojedinih uzorkovanja te utvrditi mogućnosti pregovaranja s potencijalnim izvršiteljima u smislu smanjivanja pojedinih troškova uz preuzimanje dijela rizika od strane naručitelja monitoringa.

### Laboratorijske analize

Analiza stanja s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, te kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja, pokazala je kako u sadašnjem razdoblju oba instituta uključena u monitoring prijelaznih i priobalnih voda raspolažu potrebnom opremom i educiranim kadrovima, te primjenjuju propisane standarde u laboratorijskim analizama, ali je pokazala i potrebe za unaprjeđenjima ovog elementa sustava na razini organizacije i upravljanja ukupnim sustavom, kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete (radi standardizacije korištenih metoda) i kroz poboljšanje pristupa javnoj



nabavi (radi pravodobnog ugovaranja, radi smanjivanja rizika u dodatne investicije u opremu i kadrove, te radi povećanja transparentnosti postupaka ugovaranja, posebice s aspekta jediničnih cijena analiza pojedinih parametara).

Procjenjuje se pri tome kako povećanja opsega monitoringa (povećanje broja lokacija praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda, povećanje broja uzoraka za ispitivanja bioloških pokazatelja prijelaznih i priobalnih voda), te potrebe uvođenja novih metoda za ocjenu stanja nekih bioloških pokazatelja (angiosperme za prijelazne i priobalne vode, makroalge za prijelazne vode) neće značajnije utjecati na raspoložive kapacitete instituta uključenih u ova ispitivanja.

Budući su u ovaj monitoring uključene isključivo znanstveno-istraživačke institucije, kojima ova aktivnost ne ulazi u prioritete poslovanja, utvrđena je izloženost sustava praćenja prijelaznih i priobalnih voda rizicima smanjivanja ili izostanka interesa za njihovim daljnjim a posebno povećanim učešćem u daljnjem monitoringu, bilo zbog povećanja opsega poslova u njihovom temeljnom poslovanju, bilo zbog nemogućnosti preuzimanja rizika nabave nove opreme i edukacije kadrova za povećanje opsega praćenja.

Zbog toga se predviđa i mogućnost, odnosno moguća potreba ulaska GVL-a u ovo područje monitoringa, što pretpostavlja značajna ulaganja u opremu, plovila i vozila, laboratorijske kapacitete i educirane kadrove. Također ostaje i opcija s uključivanjem ovlaštenih laboratorija iz privatnog sektora kao partnera uključenim institutima u provedbi dijela ukupnih analiza ili nekih specifičnih analiza.

### Obrada, korištenje i čuvanje podataka

Aspekt obrada, korištenja i čuvanja podataka razmatran je kroz analizu stanja, te posebno kroz analize potreba prethodno razmatranih elemenata monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda. Utvrđene su temeljem toga sljedeće potrebe u ovom elementu sustava:

- u informacijski sustav uključiti „osobne iskaznice“ za svaku postaju, kojima bi se osim podataka o užoj i široj lokaciji, o hidromorfološkim i oceanografskim značajkama, te o svrsi postaje i parametrima praćenja još uveli uvjeti provedbe uzorkovanja, kao i podaci o rasponima do sada izmjerenih vrijednosti po parametrima praćenja,
- radi daljnje obrade prikupljenih podataka o stanju prijelaznih i priobalnih (analize rezultata praćenja ovisno o oceanografskim i meteorološkim uvjetima tijekom uzorkovanja, analize trendova promjena, analize odnosa različitih pokazatelja, analize utjecaja postojećih i planiranih zahvata) pokrenuti povezivanje različitih baza podataka mjerodavnih institucija (Hrvatski hidrografski institut, DHMZ, Hrvatske vode, Institut za oceanografiju i ribarstvo) kroz razvoj integriranih sustava za analize, koji bi ujedno imali nadogradnju u svrhu predviđanja složenih procesa, utjecaja i međuutjecaja, u svrhu upravljanja prijelaznim i priobalnim vodama, kao i vodama mora, u svrhu zaštite njihovih ekosustavima i posebice u reagiranjima na incidente i rizike.

Procjenjuje se kako prilagodbe informacijskih sustava ne zahtijeva posebnu opremu, kao niti posebnu prilagodbu vezanu uz obrade i pohrane podataka (na razini opreme i kadrova), osim s aspekta nabave ili vlastitog razvoja posebnih programskih paketa namijenjenih integriranju različitih baza podataka i namijenjenih njihovoj obradi.

### Organizacija i upravljanje sustavom

Promjene u organizaciji i upravljanju sustavom pokazale su se, kroz analizu stanja, te kroz analizu potreba po prethodno razmotrenim elementima monitoringa, ključnim dijelom ovog projekta, i to ne samo s aspekta praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda.

Glavni su razlozi uvođenja potrebnih promjena:

- značajni godišnji iznosi troškova praćenja stanja voda u nadležnosti Hrvatskih voda (vidjeti Tablicu 1.11), od čega troškovi koji otpadaju na prijelazne i priobalne vode čine značajan dio,
- očekivani rizici zbog statusa uključenih znanstven-istraživačkih institucija u provedbu monitoringa, kojima monitoring prijelaznih i priobalnih voda nije osnovna djelatnost,



- uočene potrebe integriranja različitih baza podataka različitih institucija radi unaprjeđenja obrada i kakvoće informacija o stanju ovih voda, a posebice baza podataka s rezultatima praćenje stanja mora, radi integralnog upravljanja vodama Jadranskog mora.

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije sustava monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda:

- izdvajanje monitoringa u posebnu organizacijsku jedinicu sa svrhom racionalizacije i povećanja kvalitete u sustavu,
- objedinjavanje na višoj upravljačkoj razini (prijedlog razina Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprava vodnog gospodarstva) sustava monitoringa prijelaznih i priobalnih voda i praćenja stanja mora,
- uspostava sustava kontinuiranog nadzora i osiguranja kvalitete u svim elementima monitoringa.

Procjena je, s obzirom na kapacitete i organizacijsku strukturu Hrvatskih voda, kako se ove promjene mogu provesti preraspodjelom zaduženja unutar postojeće organizacije, te uz ciljano angažiranje vanjskih suradnika na provedbi pojedinih usluga, kao što su:

- izrada i uvođenje programa osiguranja i kontrole kakvoće sustava monitoringa,
- uspostava kontinuirane povezanosti baza podataka različitih institucija i integrirana obrada podataka preko mrežnih poslužitelja,
- povećanje vidljivosti sustava praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda prema javnosti i zainteresiranoj javnosti,

a sve kako bi se jamčila ne samo kakvoća rezultata monitoringa nego i kakvoća informacija prikupljenih ovim monitoringom.

#### 5.2.4 Podzemne vode

##### Uvod i polazišta

Provedba analiza potreba vezanih uz monitoring podzemnih voda koja se daje u nastavku ima radi preglednosti istu strukturu kao i prethodno provedena analiza stanja (poglavlje 5.1.4), te će se tako u nastavku, uz korištenje prethodno navedene dokumentacije vezane uz podzemne vode (lit. (1) do (13)), prikazati posebno:

- stanje potreba s aspekta mreže za praćenje stanja (pregled potrebnih zahvata na poboljšanju stanja mreže, kao što su rekonstrukcije, premještanja, čišćenja točkama, te pregled drugih potreba, kao što su primjerice rješavanja vlasničkih odnosa ili dopuna mreže novim točkama), radi osiguranja potreba za relevantnim podacima o stanju podzemnih voda i uz uvjete očuvanja stabilnosti mreže, povećanja njene pouzdanosti, te postizanja njene bolje reprezentativnosti,
- stanje potreba s aspekta opremanja točkama praćenja i s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kontinuiteta prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i informacijskog sustava monitoringa i radi poboljšanja racionalnosti sustava u smislu smanjivanja troškova prikupljanja podataka,
- stanje potreba s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, te kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja,
- stanje potreba s aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka, kako bi se zadovoljile potrebe za kvalitetno obrađenim i pouzdanim informacijama o stanju voda i potrebe pristupa informacijama neovisno o lokaciji, vremenskim razdobljima i uključenim institucijama,
- stanje potreba s aspekta organizacije i upravljanja sustavom, kojim se uz osiguranje zahtjeva vezanih uz kontinuitet, racionalnost i pouzdanost sustava osiguravaju i uvjeti za postizanje autonomnosti sustava, kao i preduvjeti za uspostavu centra izvrsnosti.

Napominje se kako će se u nastavku posebno skupno prikazati potrebe vezane uz ukupne laboratorijske kapacitete i vezano uz obrade, korištenje i čuvanje podataka, budući se ovi elementi sustava rješavaju u zasebnim cjelinama kao posebni projekti, za koje će se posebno sagledavati i moguće varijante njihovog razvoja na razini ukupnog sustava monitoringa. Isto vrijedi i za cjelinu organizacije i upravljanje projektom.



Napominje se također kako će se posebno izdvojiti prateći dokumenti u Prilogu 15.3 Projekta, u okviru kojeg će se dati nacrt smjernica za održavanje i praćenje piezometarskih građevina uključenih u monitoring.

Posebno je važno pri ovim analizama potreba razumjeti ukupnu svrhu monitoringa, a to je osiguranje kvalitetnih podloga i informacija za obavljanje djelatnosti upravljanja vodama koje su u nadležnosti Hrvatskih voda, a u slučaju podzemnih voda to je njihova zaštita, kroz sprječavanje daljnjeg pogoršanja njihovog stanja, održivo korištenje i smanjivanje daljnjih onečišćenja podzemnih voda, zatim osiguranje dovoljnih količina zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju i odgovarajuće kakvoće za gospodarske i osobne potrebe, te postizanje dobrog stanja tih voda radi zaštite života i zdravlja ljudi i zaštite vodnih i o vodi ovisnih ekosustava (čl. 5 i čl. 46 ZoV-a).

Također, zbog specifičnosti zatečenog stanja mreže za praćenje stanja podzemnih voda i potrebnog njenog unaprjeđenja, od posebnog je značaja razmatranje usklađivanja potrebnih unaprjeđenja s ciklusima nadzornog i operativnog monitoringa tijekom trajanja ukupnog projekta (2022.-2027.). Prema Tablici 1.8 u tom razdoblju odvija se dio nadzornog monitoringa IV ciklusa plana (2022.-2024.) i dio nadzornog monitoringa V ciklusa plana (2025.-2027.), zatim operativni monitoring III ciklusa prema stanju voda 2022. radi utvrđivanja ili potvrde statusa rizičnog / ne-dobrog stanja vodnog tijela (2022.-2025.) i operativni monitoring III ciklusa prema stanju voda 2022. radi ocjene učinka mjera provedenih do 2024. i ocjenu statusa (2025.-2027), te se provodi priprema novog Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2028.-2033. (2025.-2027.).

### Mreža postaja

Budući je u tijeku realizacija monitoringa podzemnih voda u razdoblju 2019.-2021., analiza potreba provodi se radi određivanja vrsta i načina poboljšanja i pripreme mreže za novi ciklus praćenja. Pri tome je značajno polazište pod (3), u okviru kojeg se ističe potreba: uvođenja praćenja količinskog stanja na svim grupiranim tijelima podzemnih voda, uvođenje operativnog monitoringa stanja podzemnih voda, poboljšanje monitoringa i uvođenje monitoringa podzemnih voda u zaštićenim područjima.

Osnovne podloge za ove analize proizlaze iz podloga pod (4), (5) i (6), u okviru kojih su predložene izmjene mreže posebno za panonsko i posebno za krško područje RH, te posebno dopune mreže s aspekta praćenja stanja u zaštićenim područjima prema ZoV-u, a prema kojima će se odrediti potrebe za intervencijom u mreži s izvedbom novih točaka praćenja.

Dodatne podloge su dobivene uvidom u bazu podataka o mreži praćenja podzemnih voda, te provedbom anketiranja ovlaštenih laboratorija koji su u ugovornoj obvezi provedbe monitoringa kakvoće podzemnih voda i koji imaju najbolji uvid u stanje lokacija, te na temelju kojih se određuju potrebe za zahvate na postojećoj mreži (izmicanja, rekonstrukcije ili drugi zahvati) potrebni za kvalitetnu provedbu praćenja stanja.

S aspekta cjelovitog i dugoročnog rješenja mreže monitoringa podzemnih voda podloge pod (4), (5) i (6) svaka posebno analizira potrebe promjene broja točaka praćenja po vrstama i područjima, kako slijedi:

- pod (4) analizira se potreba intervencija u mreži na panonskom dijelu dunavskog sliva (ukupno 15 grupiranih tijela podzemnih voda) i s aspekta praćenja količinskog i s aspekta praćenja kemijskog stanja voda u odnosu na tzv. nacionalnu mrežu monitoringa,
- pod (5) analizira se potreba intervencija u mreži na krškom dijelu dunavskog sliva i jadranskog sliva (ukupno 18 grupiranih tijela podzemnih voda) i s aspekta praćenja količinskog i s aspekta praćenja kemijskog stanja voda u odnosu na tzv. nacionalnu mrežu monitoringa,
- pod (6) analizira se potreba intervencija u mreži i dunavskog sliva i jadranskog sliva (ukupno 33 grupirana tijela podzemnih voda) s aspekta praćenja količinskog i kemijskog stanja voda u zaštićenim područjima prema ZoV-u,

ali će se u nastavku, osim osnovnih zaključaka iz te dokumentacije, dati zbirni tablični i kartografski prikaz posebno za prijedlog mreže za praćenje količinskog stanja za cijelo područje RH, posebno za praćenje kemijskog stanja (uključujući i monitoring sirove vode) i posebno za praćenje količinskog i kemijskog stanja u zaštićenim područjima, s time što će se u prikazu razlikovati postojeće točke od novih točaka, a nove će se razlikovati po tome jesu li već ranije izvedene u okviru nekih programa (pa ih samo treba obnoviti i očistiti), ili ih je tek potrebno izvesti.



Pri tome se napominje kako su za prikaze korišteni kartografski georeferencirani podaci o ukupnoj postojećoj piezometarskoj mreži na području RH (izvor DHMZ, arhiva Izvršitelja, 2014.), zatim georeferencirani kartografski prikazi koji su u elektronskom obliku priloženi u (4), (5) i (6), te tablični prikazi sadašnje mreže praćenja kemijskog i količinskog stanja koji su dobiveni od predstavnika Naručitelja.

Prema (4) na panonskom dijelu sliva predlaže se u odnosu na sadašnju mrežu značajno promijeniti broj točaka praćenja i količinskog i kemijskog stanja, kako bi se uz racionalizaciju mreže dobila i bolja reprezentativnost, te je tako predloženo:

- u nadzorni monitoring količinskog stanja podzemnih voda uključiti 145 točaka, od kojih je potrebno izvesti 9 novih piezometara, te iskoristiti za ovu mrežu 3 piezometra koji se uključuju u monitoring vezano uz „Nitratnu direktivu“, oko kojih su 2 nova. Ovom intervencijom bi se u odnosu na EU komisiji prijavljenih 121 točku monitoringa broj lokacija praćenja povećao za 24, čime bi se na svim grupiranim tijelima podzemnih voda ispunio zahtjev minimalnog broja točaka i minimalne reprezentativnosti mreže. Izvelo bi se sveukupno 11 novih piezometara, a 134 lokacije su ili već uključene u ovaj dio monitoringa ili se preuzimaju iz drugih programa praćenja,
- u nadzorni monitoring kemijskog stanja podzemnih voda uključiti ukupno 113 točaka, u odnosu na raniju nacionalnu mrežu praćenja koja je prijavljena EU komisiji od 234 lokacije. Pri tome bi se izvelo 5 novih piezometara i uključilo u mrežu 11 novih piezometara koji se izvode vezano uz „Nitratnu direktivu“, dok bi se iz postojeće mreže zadržalo 44 lokacije i uključilo bi se još 53 točke praćenja koje su izvedene prema drugim programima. Neovisno o značajnoj racionalizaciji mreže (posebice na grupiranom vodnom tijelu CSGI\_27 „Zagreb“ gdje se mreža smanjuje za 112 točaka a indeks reprezentativnosti se povećava s 19,01 na 43,78%), ovom intervencijom ispunili bi se zahtjevi minimalnog broja točaka praćenja po grupiranim tijelima podzemnih voda i postigla bi se tražena razina reprezentativnosti,
- mreža za nadzorni monitoring kemijskog stanja podzemnih voda dopunjava se sa 17 točaka za operativni monitoring na 4 grupirana vodna tijela (Međimurje, Varaždinsko područje, Legrad-Slatina i Zagreb) koje su sve postojeće i praćene u postojećem sustavu monitoringa (7 točaka iz monitoringa količinskog stanja i 10 iz nacionalnog monitoringa kemijskog stanja), te sa 179 točaka monitoringa sirove vode, što ukupno čini 309 objekata praćenja kemijskog stanja podzemnih voda (Tablica 5.26 prema (4)).

Tablica 5.26: Prostorni raspored po grupiranim tijelima podzemnih voda predloženih točaka kemijskog monitoringa i monitoringa sirove vode na panonskom dijelu dunavskog sliva.

Kod GTPV	Grupa tijela podzemne vode	Površina grupe tijela podzemne vode (km <sup>2</sup> )	Predložen broj mjernih postaja u GTPV	Gustoća mreže (na 1000 km <sup>2</sup> )	RU indeks (%)
CDGI_18	Međimurje	746,83	10	13	49,00
CDGI_19	Varaždinsko područje	402,11	21	52	47,96
CDGI_20	Sliv Bednje	724,92	11	15	57,84
CDGI_21	Legrad - Slatina	2.370,58	19	8	67,88
CDGI_22	Novo Virje	97,30	3	31	75,52
CDGI_23	Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava	5.010,97	40	8	65,33
CSGI_24	Sliv Sutle i Krapine	1.405,99	44	31	38,82
CSGN_25	Sliv Lonja - Ilova - Pakra	5.188,11	16	3	60,49
CSGN_26	Sliv Orljave	1.575,64	12	8	69,37
CSGI_27	Zagreb	987,91	56	57	35,96
CSGI_28	Lekenik - Lužani	3.445,60	16	5	68,93
CSGI_29	Istočna Slavonija - sliv Save	3.329,40	34	10	56,75
CSGI_30	Žumberak - Samoborsko gorje	443,47	5	11	40,36
CSGI_31	Donji tok Kupe	2.871,41	18	6	59,97
CSGI_32	Donji tok Une	540,78	4	7	42,75
			309		

Prema (5) na krškom dijelu dunavskog i jadranskog sliva u odnosu na prvi PUVV dodaje se jedno VT CVP Bokanjac-Poličnik koje je izdvojeno iz CVP Ravni kotari, te su izostavljena dva otoka Čiovo i Šolta iz CVP





Jadranski otoci, a predlaže se u odnosu na sadašnju mrežu također značajno promijeniti broj točaka praćenja i količinskog i kemijskog stanja, radi postizanja bolje reprezentativnosti, te je tako predloženo:

- u monitoring količinskog stanja podzemnih voda uz postojećih 74 uključiti dodatnih 77 točaka, odnosno povećati broj točaka na ukupno 151 (Tablica 5.27, prema (5), čime bi se ispunio zahtjev minimalnog broja lokacija po svakom grupiranom tijelu podzemnih voda i povećala gustoća postaja mreže. Pri tome niti jedna nova lokacija ne traži značajne radove za pripremu praćenja (izgradnje, bušenje...), ali su potrebne neke prilagodbe (snimanje, čišćenje, uređenje pristupa...),
- u monitoring kemijskog stanja podzemnih voda uključiti ukupno 151 točku, u odnosu na raniju nacionalnu mrežu praćenja koja je prijavljena EU komisiji od 41 lokacije. Pri tome se ne izvode nove točke praćenja već se u mrežu uključuju postojeće točke praćenja prema drugim programima (praćenje sirove vode, praćenje količinskog stanja). Ovom intervencijom ispunili bi se zahtjevi minimalnog broja točaka praćenja po grupiranim tijelima podzemnih voda i postigla bi se veća gustoća mreže za praćenje,

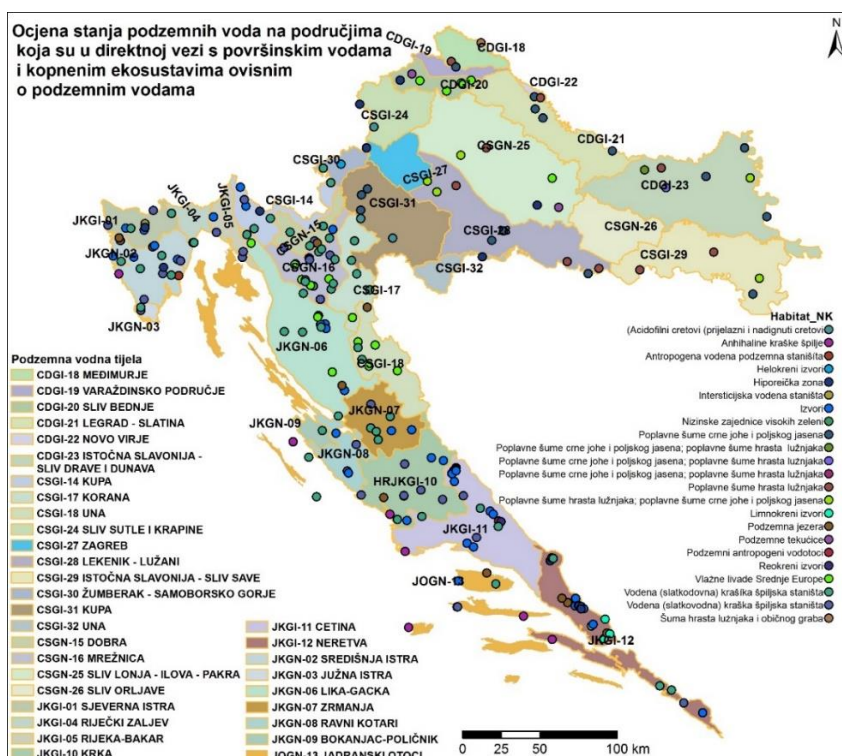
Prema (6) međutjecaju površinskih i podzemnih voda i utjecaji podzemnih voda na ekosustave definirali su potrebnu mrežu praćenja količinskog i kemijskog stanja na zaštićenim područjima sukladno ZoV-u (Slika 5.6 s lokacijama zaštićenih područja, Slika 5.7 s lokacijama praćenja). Ta mreža ima **40 novih točaka** za praćenje količinskog stanja, a ostale se preuzimaju iz drugih programa praćenja, te 45 novih točaka praćenja kemijskog stanja, od čega se **12 točaka** treba izvesti a ostale 33 su istovjetne s novim točkama praćenja količinskog stanja. Za postizanje ukupnog broja točaka praćenja ostale se uzimaju iz drugih programa praćenja.

Sveukupno objedinjeni prijedlog monitoringa količinskog stanja podzemnih voda predviđa izvedbu **49 novih piezometara**, sve u panonskom dijelu dunavskog sliva, te **17 novih piezometara** za praćenje kemijskog stanja i još **11 novih piezometara** koji se izvode vezano uz „Nitratnu direktivu“, također samo u panonskom dijelu dunavskog sliva, što **sveukupno čini 77 novih točaka praćenja stanja podzemnih voda**. Na krškom dijelu dunavskog i jadranskog sliva ne predviđa se izvedba novih točaka praćenja niti za količinsko stanje, niti za kemijsko stanje, već se u monitoring uključuju točke koje se prate po drugim programima. Isto vrijedi za točke za praćenje međutjecaja površinskih i podzemnih voda i utjecaji podzemnih voda na ekosustave, koje se sve preuzimaju iz drugih programa praćenja. U nastavku su priloženi prikazi rasporeda predloženih lokacija monitoringa na cijelom području RH, posebno za praćenje količinskog i posebno za praćenje kemijskog stanja podzemnih voda (Slika 5.8 i Slika 5.9).

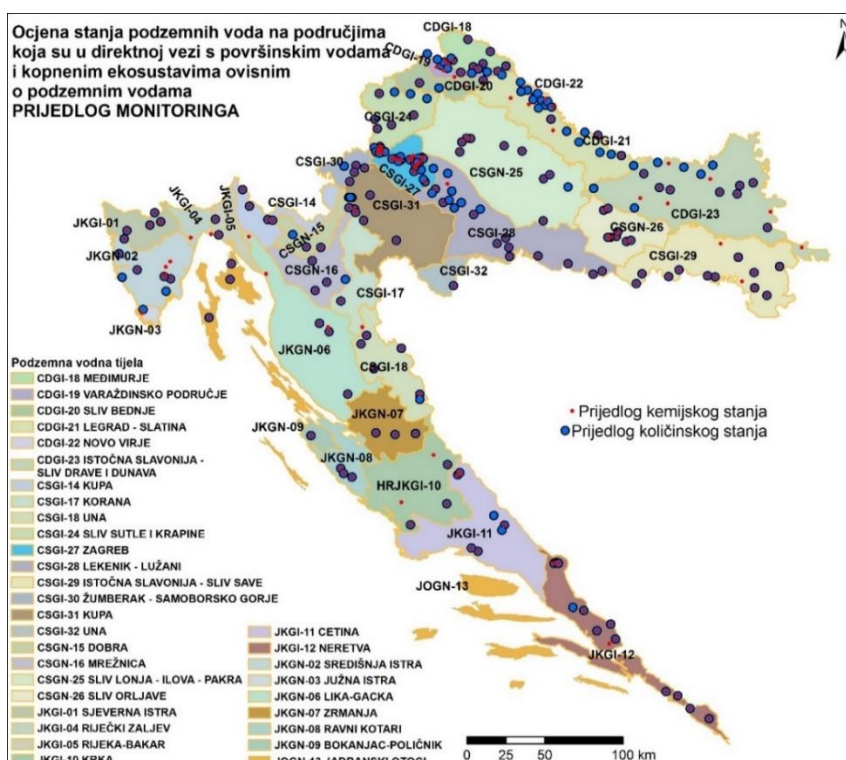
Tablica 5.27: Prostorni raspored po grupiranim tijelima podzemnih voda točaka nadzornog monitoringa količinskog stanja na krškom dijelu dunavskog i jadranskog sliva

Kod CPV	Naziv CPV	Postojeće mjerne postaja u funkciji	Prijedlog novih mjernih postaja	Ukupan broj mjernih postaja u CPV	Površina CPV u km <sup>2</sup>	Broj postaja/ 1000 km <sup>2</sup>
JKGN-01	Sjeverna Istra	5	5	10	907	11,0
JKGN-02	Središnja Istra	8	8	16	1717	9,3
JKGN-03	Južna Istra	0	5	5	144	34,7
JKGI-04	Riječki zaljev	0	3	3	436	6,9
JKGI-05	Rijeka-Bakar	5	6	11	621	17,7
JKGN-06	Lika-Gacka	9	5	14	3756	3,7
JKGN-07	Zrmanja	6	2	8	1537	5,2
JKGN-08	Ravni kotari	1	4	5	979	5,1
JKGN-09	Bokanjac-Poličnik	1	4	5	302	16,6
JKGI-10	Krka	3	5	8	2704	3,0
JKGI-11	Cetina	8	4	12	3088	3,9
JKGI-12	Neretva	10	6	16	2035	7,9
JOGN-13	Jadranski otoci	1	5	6	2493	2,4
CSGI-14	Kupa	7	3	10	1027	9,7
CSGN-15	Dobra	3	3	6	755	7,9
CSGN-16	Mrežnica	3	4	7	1372	5,1
CSGI-17	Korana	3	2	5	1227	4,1
CSGI-18	Una	1	3	4	1561	2,6
UKUPNO:		74	77	151	26661	5,7

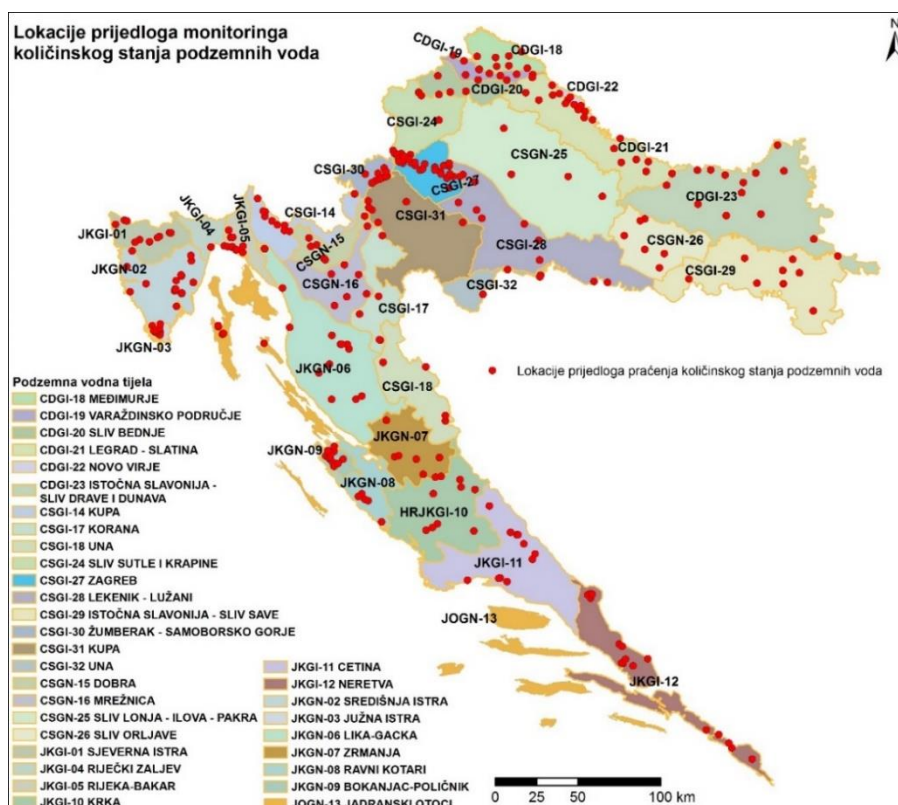




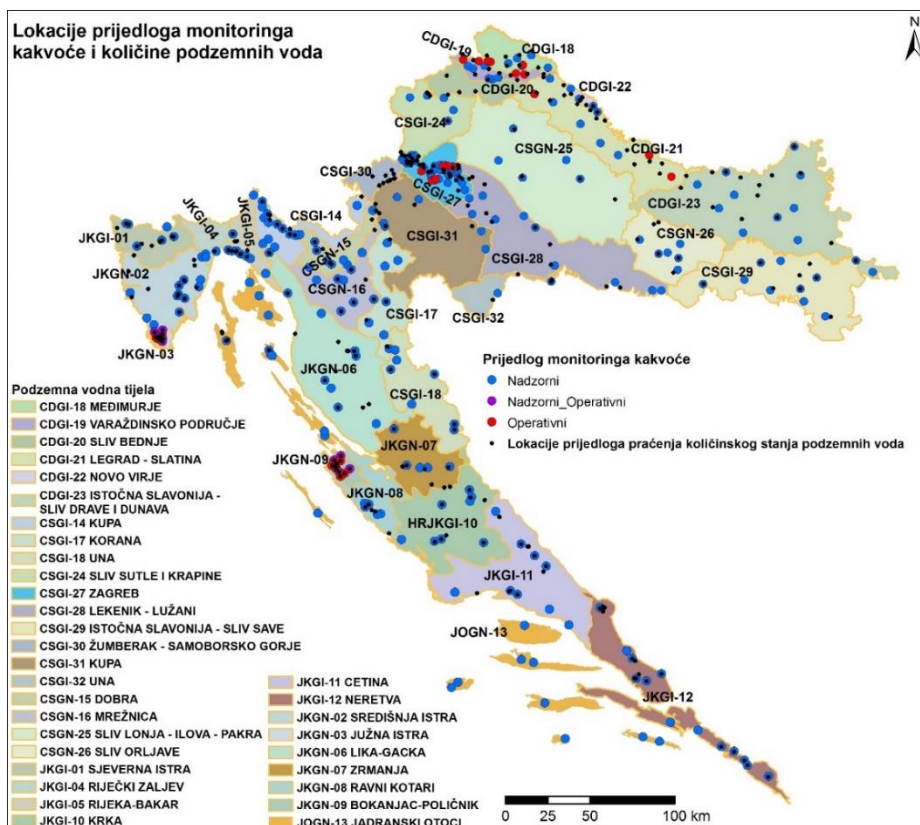
Slika 5.6: Položaj zaštićenih područja, ekosustava ovisnih o podzemnim vodama za koja se uspostavlja monitoring podzemnih voda (prema (6))



Slika 5.7: Položaj lokacija monitoringa podzemnih voda u zaštićenim područjima, ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama (prema (6)).



Slika 5.8: Položaj lokacija monitoringa količinskog stanja podzemnih voda na području RH prema objedinjenom prijedlogu (4), (5) i (6).



Slika 5.9: Položaj lokacija sveukupnog monitoringa podzemnih voda na području RH prema objedinjenom prijedlogu (4), (5) i (6).

Imajući u vidu zahtjev usklađenja unaprjeđenja mreže za praćenje stanja s ciklusima monitoringa, potrebno bi bilo postojeću mrežu za praćenje količinskog stanja podzemnih voda proširiti/dopuniti s dodatnih **49**



piezometara, te s dodatnih 17 piezometara za praćenje kemijskog stanja i još 11 novih piezometara vezanih uz „Nitratnu direktivu“, sve u panonskom dijelu dunavskog sliva. Na jadranskom slivu uz postojeće 74 točke praćenja uključilo bi se još 77 točaka, odnosno povećati broj točaka na ukupno 151, ali se pri tome ne izvode nove točke praćenja već se u mrežu uključuju postojeće točke praćenja prema drugim programima (praćenje sirove vode, praćenje količinskog stanja). Tako bi se s postojećom i dopunjenom mrežom proveo i nadzorni monitoring u dva ciklusa plana (dio IV i dio V ciklusa), te zaključio operativni monitoring III ciklusa. Tek bi se od 2028. u drugom dijelu V ciklusa plana nadzornog monitoringa, odnosno u IV ciklusu operativnog monitoringa prešlo na reduciranu mrežu, sukladno objedinjenom prijedlogu unaprjeđenja mreže za praćenje.

Tablica 5.28: Usporedba broja točaka monitoringa stanja podzemnih voda u tekućem razdoblju i prijedloga točaka monitoringa za iduće cikluse praćenja.

	Razdoblje					
	2019.-2021.		2022.-2027.		2028.-2033.	
	Dunavski sliv	Jadranski sliv	Dunavski sliv	Jadranski sliv	Dunavski sliv	Jadranski sliv
Količinsko stanje	637	21	686	151	145	151
Kemijsko stanje	323	74	351	151	130	151
Sirova voda <sup>(*)</sup>	179		179		179	

(\*) Točke za praćenje sirove vode uključene su i u monitoring kemijskog stanja podzemnih voda na oba sliva

Osim prethodno provedene analize potreba s aspekta uređenja mreže za praćenje stanja podzemnih voda, ranije provedena analiza (baze podataka o mreži, ankete ovlaštenih laboratorija) ukazuje i na potrebu određenih zahvata na postojećoj mreži praćenja, kao što su rekonstrukcije, premještanja, čišćenja točaka, uređenja pristupa, te snimanja objekata (primjerice položaja taložnika, filtera i vrha piezometra), a sve radi osiguranja relevantnih podataka o stanju podzemnih voda, očuvanja stabilnosti mreže, povećanja njene pouzdanosti i povećanja njene reprezentativnosti. Primjerice, višegodišnje slabije održavanje postojeće mreže razlog je prijedloga za ponovnim geodetskim snimanjem, čišćenjem lokacije i čišćenjem piezometara/izvora na svim lokacijama praćenja (uz napomenu kako se pretpostavlja kako su točke praćenja „sirove“ vode dobro održavane od strane njihovih vlasnika/korisnika). Provedene analize stanja nisu pokazale kako je rješavanje vlasničkih odnosa prioritetan problem u smislu unaprjeđenja, pa se ta aktivnost predviđa samo kao dodatna, koju se uključuje u ukupne troškove poboljšanja, također uz napomenu kako je za značajan dio lokacija vlasništvo riješeno od strane njihovih sadašnjih korisnika (za lokacije praćenja na priljevnim područjima crpilišta korisnici su komunalne tvrtke, za lokacije u području utjecaja hidroenergetskih zahvata korisnik je HEP), te se pristup osigurava kao i do sada, kroz direktnu komunikaciju provoditelja monitoringa i korisnika tih lokacija praćenja, a u slučaju potrebe ovi odnosi mogu se regulirati i trajno prilagodbom zakonske regulative ili posebnim sporazumima.

Pri tome provedba zahvata na postojećoj mreži treba uzeti u obzir i buduće uključivanje u praćenje nekih postojećih piezometara koji nisu povezani s dosadašnjim monitoringom, te tako i njih nakon dodatnih analiza trebalo uzeti u obzir za pripremu i prilagodbu novoj funkciji. Također, kako je za iduće razdoblje praćenja predviđeno monitoring provoditi objedinjeno i na postojećoj mreži i na predloženoj mreži, kako bi se osiguralo radi kontinuiteta podataka praćenja preklapanje mreže, čime se omogućava usporedba podataka i njihove statističke obrade i ekstrapolacije, to će se uzeti u obzir u nastavku u dijelu analize potreba vezanih uz prikupljanje uzoraka. U nastavku je prikazan pregled potrebnih zahvata i prilagodbi postojeće mreže, kao podloga za projekt mreže monitoringa podzemnih voda (panonski dio Tablica 5.29, krški dio Tablica 5.30).

Tablica 5.29: Pregled potrebnih zahvata na mreži monitoringa podzemnih voda, panonski dio RH.

Vrsta potrebnog zahvata	Broj točaka praćenja	
	Količinsko stanje	Kemijsko stanje
Uređenje pristupa	-	14
Geodetsko snimanje kote „0“	637	323
Vlasnički odnosi	637	323
Čišćenje lokacije	637	323
Rekonstrukcija „ušća“ piezometra	16	8
Zaštita „ušća“ piezometra	16	8
Čišćenje piezometra	637	323
Snimanje dna i filtra piezometra	253	118
Premještanje točke praćenja	-	16
Priprema točke izvan postojeće mreže	-	-
Izvedba nove točke praćenja	49	28
Konzerviranje i zaštita	541	220





Tablica 5.30: Pregled potrebnih zahvata na mreži monitoringa podzemnih voda, krški dio RH.

Vrsta potrebnog zahvata	Broj točaka praćenja	
	Količinsko stanje	Kemijsko stanje
Uređenje pristupa	-	5
Geodetsko snimanje kote „0“	151	151
Vlasnički odnosi	151	151
Čišćenje lokacije	151	151
Rekonstrukcija izvora	-	8
Zaštita izvora	-	5
Priprema točke izvan postojeće mreže	-	77
Izvedba nove točke praćenja	-	-
Konzerviranje i zaštita	-	-

Rezultati prethodnog pregleda dobiveni su na temelju uvida u sadašnje stanje oko 50% lokacija obuhvaćenih monitoringom stanja podzemnih voda, te na temelju slijedećeg:

- kontrolno geodetsko snimanje, reguliranje vlasničkih odnosa i čišćenje lokacija potrebno je provesti na svim postojećim i planiranim točkama monitoringa podzemnih voda i na panonskom i na jadranskom slivu, a na panonskom slivu predviđa se i čišćenje svih točaka praćenja,
- određivanja karakteristika točaka praćenja za panonski sliv (npr. položaji taložnika i filtera piezometara) određene su prema podacima Hrvatskih voda za sve točke za koje u bazi nedostaju podaci,
- potrebno uređenje pristupa, rekonstrukcije i zaštite točaka za praćenje kemijskog stanja podzemnih voda, te potreba premještanja određene su temeljem ekstrapolacijom rezultata ankete,
- potrebna priprema za točke izvan mreže i izvedba novih točaka određena je prema (4), (5) i (6),
- konzerviranje i zaštita točaka praćenja provodi se na kraju ukupnog razdoblja projekta na svim postajama koje se neće koristiti u mreži nakon 2027.,
- na krškom dijelu RH premještanje točke praćenja i određivanje dubine izvora nisu opcije.

Za izvedbu novih postaja, uključujući i izmicanje postojećih, kao i kod mreže praćenja površinskih voda, mjerodavan je Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima, prema kojem se ove građevine mogu izvesti na temelju glavnog projekta i potvrde javnopravnih tijela, a bez ishođenja građevinske dozvole, pri čemu se u ovom slučaju od potvrda javnopravnih tijela pretpostavlja potvrda nadležnog javnopravnog tijela iz područja vodnog gospodarstva.

Za rekonstrukciju postojećih postaja prema navedenom pravilniku ove građevine mogu se rekonstruirati bez glavnog projekta i građevinske dozvole. Također važno je napomenuti kako se mjerne postaje za praćenje stanja podzemnih voda također u načelu postavljaju uz rubove parcela i uz putove kojima je moguć pristup postaji, čime se izbjegavaju problemi vezani uz osiguravanje pristupa.

Posebno je s aspekta osiguranja kvalitete rezultata monitoringa (koji uključuje pravovremenu dostavu i kontrolu podataka) utvrđena potreba izrade „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa, u okviru kojih bi se za svaku točku osim njenog položaja, reprezentativnosti i tehničkih karakteristika odredili i uvjeti održavanja, zatim uvjeti uzorkovanja, te uvjeti kontrole podataka dobivenih praćenjem.

Postojeće i nove postaje predale bi se na održavanje službama Hrvatskih voda ili vanjskim suradničkim tvrtkama. Novi piezometri/postaje izvele bi se od strane vanjskih tvrtki. Izrada „osobnih iskaznica“ svih točaka monitoringa i dogradnje informacijskog sustava mogu provesti službe Hrvatskih voda ili vanjski konzultanti.

Svi navedeni zahvati detaljno će se razraditi u okviru projekta „Monitoring podzemnih voda“, u nastavku u okviru poglavlja 6 „Opis unaprjeđenja programa“, a kako bi se temeljem toga odredili i troškovi ovih zahvata pojedinačno i na razini ukupne mreže. Napominje se kako su u okviru Priloga 15 razrađene smjernice za godišnje održavanje ove mreže, ali s time što su se one odredile samo za novu predloženu mrežu, uz pretpostavku kako će se preostali dio konzervirati i trajno zaštititi po prestanku korištenja. Pri tome će se u godišnje troškove uključiti i troškovi uzorkovanja i troškovi čišćenja lokacije i povremeni troškovi čišćenja piezometara.

### Opremljenost postaja

Prema prethodno provedenoj analizi stanja, utvrđeno je kako je na relativno malom broju točaka praćenja podzemnih voda instalirana oprema, i to isključivo na postajama za praćenje količinskog stanja podzemnih



voda. Od ukupno 637 postaja na teritoriju RH na kojima se prati količinsko stanje podzemnih voda, na 92 lokacije postavljene su limnigrafi ili „loggeri“ s automatskim kontinuiranim mjerenjem i bilježenjem podataka oscilacija podzemnih voda, dok je na svim ostalim točkama praćenje organizirano kao mjerenje, koje obavljaju lokalni vanjski zaposlenici izlaskom na lokaciju 2 puta tjedno. Monitoringa količinskog stanja podzemnih voda za Hrvatske vode provodi se od strane DHMZ-a, koji preuzima ugovornu obvezu praćenja, briga o opremi i njenom godišnjem održavanju, odnosno održavanje postaja uključeno je u ukupnu ugovorenu godišnju cijenu monitoringa. Dio mreže, vezane uz hidroenergetske objekte, odnosno HEP, jednim dijelom, osim DHMZ-a, ugovorom prate i održavaju privatne tvrtke prema istim načelima.

Relativno je mali broj lokacija u okviru postojećeg monitoringa praćenja količinskog stanja na vodnim tijelima podzemnih voda koje su opremljene limnigrafima i loggerima (56 lokacija), a ukazano je na potrebu uvođenja ove opreme barem na onim vodnim tijelima koja su u lošem količinskom stanju i na kojima je niska pouzdanost ocjene stanja na prekograničnim vodnim tijelima (u lošem su stanju vodna tijela JKG\_N\_09 BOKANJAC i JKG\_N\_03 JUŽNA ISTRAN, a nepouzdana za ocjenu su TPV NERETVA i TPV CETINA). Na ovim vodnim tijelima opremale bi se samo one točke koje neće biti konzervirane nakon 2027., a limnigrafi ili loggeri instalirali bi se na ukupno 12 lokacija (po 3 lokacije na svakom grupiranom tijelu podzemnih voda).

Također se predviđa na svih 49 novih točaka praćenja količinskog stanja podzemnih voda u panonskom dijelu sliva i na svih 77 novih točaka praćenja količinskog stanja u jadranskom dijelu sliva odmah uspostaviti limnigrafe ili loggere, koji bi postali dugoročno rješenje za praćenje stanja podzemnih voda i nakon 2027.

Napominje se kako se za sve točke koje se opremaju limnigrafima ili loggerima predviđa i uspostava daljinske dojave i autonomnog napajanja, te njihova predaja DHMZ-u u smislu praćenja i u smislu održavanja.

Opremanje postaja za praćenje kemijskog stanja podzemnih voda s automatskom praćenjem izabranih parametara predviđa se u okviru ovog projekta samo kao „pilot-projekt“, prioritarno na grupiranim vodnim tijelima koja su u lošem stanju i u riziku (u vodnom području dunavskog sliva to su VT CDGI\_19 VARAŽDINSKO PODRUČJE i CSGI\_27 ZAGREB, u jadranskom vodnom području to su JKG\_N\_09 BOKANJAC i JKG\_N\_03 JUŽNA ISTRAN), te na kojima je nepouzdana procjena stanja podzemnih voda zbog velikog dijela sliva u susjednoj državi (TPV NERETVA i TPV CETINA), odnosno na ukupno 18 lokacija koje će se koristiti i nakon 2027. (po 3 lokacije na svakom navedenom grupiranom tijelu podzemnih voda), budući se takav sustav može uvesti samo postupno, uvođenjem i postupnim proširivanjem broja indikatorskih parametara, bilo u svrhu racionalizacije ukupnog programa praćenja, bilo u svrhu posebnih istraživačkih programa. Također se predviđa na svih 17 novih točaka praćenja kemijskog stanja podzemnih voda u panonskom dijelu sliva i na svih 11 novih točaka praćenja kemijskog stanja prema Nitratnoj direktivi odmah uspostaviti automatsko praćenje izabranih indikatora, kako bi ove točke postale dio dugoročnog rješenja praćenje stanja podzemnih voda i nakon 2027.

Postaje za praćenje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda načelno bi, kao i kod postaja za praćenje indikatora stanja površinskih kopnenih voda, činila slijedeća oprema:

1. Mjerne sonde za mjerenje parametara i generiranje električnog signala mjerenja (temperatura, vodljivost...),
2. Nadzorno komunikacijski uređaj koji prikuplja mjerne podatke sa sondi i prosljeđuje ih u nadzorni sustav korištenjem dostupnih komunikacijskih kanala (npr. mobilna ili radio mreža),
3. Napajanje postaje.

Opremu u ormariću koji se postavlja uz točku praćenja čine nadzorno komunikacijski uređaj, komunikacijska jedinica, rezervno napajanje (baterija) i priključci kabela sondi. Za potrebe komunikacije ugrađuje se odgovarajuća antena na ormarić, ovisno o korištenoj komunikacijskoj opciji. Frekvenciju slanja podataka u centralni sustav koja ne mora biti u realnom vremenu (u roku maksimalno 2 sekunde od nastanka mjernog signala), već je dovoljno imati i frekvenciju slanja podataka svakih 10-15 minuta, ili najviše u razmaku 1-2 minute. Koristila bi se opcija bežične komunikacije.

Najjednostavnija opcija sondi i opreme smještene u ormarić zahtjeva napajanje od maksimalno 150-200 W, koje se može osigurati pomoću solarnog panela i odgovarajuće baterije koja se dnevno puni. Zbog same izvedbe, jednostavnosti i praktičnosti, solarni panel bi trebao biti maksimalne površine 1m<sup>2</sup> na odgovarajućem stupu, što može generirati maksimalnu snagu do 300-350 W. Baterija za napajanje bi trebala imati dovoljan kapacitet za napajanje sve opreme bez dopunjavanja barem 3 dana (cca 200-300 Ah), uzevši u obzir mogućnost oblačnih dana tijekom zime, te zasigurno koristiti opremu za IoT komunikaciju.



Postojeće i nove postaje predale bi se na održavanje službama Hrvatskih voda ili vanjskim suradničkim tvrtkama, dok se za automatske postaje indikatora stanja podzemnih voda održavanje predviđa posebno ugovoriti s isporučiteljem tih postaja, uključujući i održavanje veze tih postaja s informacijskim sustavom Hrvatskih voda.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

Utvrđivanje zatečenog stanja s aspekta uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, a radi osiguranja kvalitete i kontinuiteta prikupljanja i dostave podataka praćenja do laboratorija i radi poboljšanja racionalnosti sustava monitoringa u smislu smanjivanja troškova prikupljanja podataka, ukazalo je i na moguće visoke troškove ovog dijela sustava (posebno ukoliko je sustav značajnije centraliziran), kao i na određene nesukladnosti na razini ukupnog sustava vezano uz osiguranje kvalitete uzorkovanja. Pri tome sadašnja uključenost većeg broja izvršitelja usluga uzorkovanja, što je posljedica promjena u sustavu nabave tih usluga, utječe na racionalizaciju sustava uzorkovanja u smislu smanjenja ukupnih troškova (smanjena centralizacija sustava). Mogućnost značajnijeg daljnjeg poboljšanja sustava u smislu nabave bolje opreme i vozila za uzorkovanje i edukacije izvršitelja kod ove vrste usluga nije utvrđena.

S druge strane uključenost većeg broja izvršitelja jednim je dijelom izvor nesukladnosti koje mogu utjecati na kakvoću uzorkovanja. Utvrđeno je kako unaprijeđenja ovog sustava u smislu poboljšanja sustava osiguranja kakvoće kroz dorada procedura nije moguća bez uvođenja posebnih uvjeta za provedbu uzorkovanja i prijevoza do laboratorija, kojima bi se za sve izvršitelje definirali jedinstveni zahtjevi po pitanju opreme, njenog korištenja i pripreme, te po pitanju obučenosti timova za uzorkovanje.

U tom smislu pokazalo se kako se potrebe poboljšanja ovog elementa monitoringa stanja podzemnih voda mogu u najvećoj mjeri ispuniti na razini organizacije i upravljanja sustavom, prije svega kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete na razini ukupnog monitoringa voda, a moguće i kroz reorganizaciju sustava uzorkovanja.

Uz pretpostavku proširenja opsega monitoringa stanja podzemnih voda zbog proširenja mreže praćenja, predviđa se unaprijeđenje sustava u dva moguća smjera:

- jačanjem kapaciteta svih uključenih ovlaštenih laboratorija (pri čemu su ovlašteni laboratoriji iz privatnog sektora iskazali mogućnost povećanja vlastitih kapaciteta odmah za 40 do čak 100%), pri čemu glavni poticaj mogu biti izmjene uvjeta javnih nabava u smislu uspostave dugoročnijih ugovornih odnosa,
- jačanjem kapaciteta GVL radi preuzimanja proširenog opsega monitoringa, posebno s aspekta uzorkovanja (reorganizacijom sustava, povećanjem broja vozila i druge potrebne opreme za povećani broj izlazaka (sveukupno za oko 25% ukupnih terenskih izlazaka), zapošljavanjem i edukacijom novih kadrova).

### Laboratorijske analize

Analiza stanja s aspekta laboratorijskih analiza, a radi postizanja uvjeta racionalnosti postupaka ispitivanja uzoraka, te kvalitete i pouzdanosti rezultata laboratorijskih ispitivanja, pokazala je kako u sadašnjem razdoblju svi ovlašteni laboratoriji koji su uključeni u monitoring podzemnih voda raspolažu potrebnom opremom za realizaciju ugovorenih ispitivanja, kao i educiranim kadrovima i akreditacijama, te primjenjuju propisane standarde u laboratorijskim analizama, ali je pokazala i potrebe za slijedećim unaprijeđenjima ovog elementa sustava:

- unaprijeđenjima na razini organizacije i upravljanja ukupnim sustavom, kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete (radi standardizacije korištenih metoda, radi poboljšanja razine educiranosti izvršitelja, radi usvajanja ispravnih procedura) i kroz poboljšanje pristupa javnoj nabavi (pravodobno ugovaranje, povećanje transparentnosti postupaka ugovaranja, posebice s aspekta jediničnih cijena analiza pojedinih parametara),
- unaprijeđenjem na razini racionalizacije i/ili na razini povećanja kvalitete usluga laboratorijskih analiza, kako bi se osigurala konkurentnost i održivost tržišta vezanog uz laboratorijska ispitivanja.

Utvrđeno je također kako se dio propisanih parametara za ocjenu kemijskog stanja podzemnih voda ne obrađuje u uključenim ovlaštenim laboratorijima zbog nedostatka opreme, educiranih kadrova i akreditacija,



što se rješava ili uključivanjem u ispitivanja GVL-a u Zagrebu ili uključivanjem suradničkih laboratorija iz drugih država.

Ukratko, ukoliko usluga provedbe ovih laboratorijskih analiza ostane predmet tržišnog nadmetanja i javne nabave, doći će do daljnjeg smanjivanja broja ovlaštenih laboratorija koji na malom tržištu RH mogu opstati s obzirom na uvjete razvoja (nabava skupe opreme i potrošnog materijala, korištenje visoko educiranih kadrova) i stroge uvjete rada (akreditacije, ovlaštenja, standardi i norme, obvezne edukacije). Alternativa je povećavanje kapaciteta GVL-a za ulazak u ovo područje monitoringa.

Sukladno tome u prvoj opciji uočava se potreba dugoročnog planiranja razvoja ovog segmenta monitoringa na razini ovlaštenih laboratorija, kako bi se što bolje iskoristili tržišni uvjeti za racionalizaciju sustava, ali i kako bi se poboljšali uvjeti osiguranja i kontrole kakvoće na razini laboratorijskih ispitivanja. Obje ove aktivnosti potpadaju pod organizacijske zadaće Naručitelja Projekta, odnosno pod zadaće Hrvatskih voda.

U drugoj opciji javlja se potreba jačanja kapaciteta GVL-a u okviru Hrvatskih voda, prije svega kroz jačanje ljudskih resursa (i za potrebe uzorkovanja i za potrebe laboratorijskih ispitivanja), te kroz nabavu dodatne opreme, također i za potrebe uzorkovanja i za potrebe analiza.

### Obrada, korištenje i čuvanje podataka

Aspekt obrada, korištenja i čuvanja podataka razmatran je kroz analizu stanja, te posebno kroz analize potreba prethodno razmatranih elemenata monitoringa stanja podzemnih voda. Utvrđene su temeljem toga slijedeće potrebe u ovom elementu sustava:

- zbog povećanja broja točaka monitoringa količinskog stanja podzemnih voda koje će biti opremljene daljinskim sustavom dojava podataka, tome će trebati prilagoditi informacijski sustav u DHMZ-u i u Hrvatskim vodama, u smislu prijema podataka i njihove obrade i prikaza,
- zbog zahtjeva EU u smislu u povećanja povjerenja u ocjene količinskog statusa vodnih tijela podzemnih voda u monitoring podzemnih voda treba uključiti podatke o eksploataciji podzemnih voda po količinama i trendovima, te podatke o eksploataciji po sektorima, uz uvođenje registra zahvaćanja voda,
- također zbog zahtjeva EU vezano uz potrebno poboljšanje monitoringa trendova promjena stanja voda, u obrade prikupljenih podataka treba uključiti predložene metodologije prema (4) (metodologija ocjene kemijskog stanja podzemnih voda, metodologija određivanja statistički značajnih trendova, metodologiju analiza značajnih i stalnih trendova, metodologiju za ocjenu kemijskog stanja, metodologija ocjene količinskog stanja, metodologija procjene rizika, analiza opterećenja i antropogenih utjecaja, procjena rizika nepostizanja dobrog stanja), te prema (5) (metodologija za određivanje kemijskog stanja i značajnog i kontinuiranog trenda, metodologija za ocjene kemijskog stanja i analize trendova, metodologija ocjene količinskog stanja i značajnog i kontinuiranog trenda, analiza opterećenja i utjecaja ljudskih djelatnosti-prirodna ranjivost, opasnost, analiza rizika, s pojedinačnom procjenom utjecaja izdvojenih vrsta onečišćenja, metodologija procjene rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja, procjena rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja, metodologija procjene rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja, procjena rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja).

Procjenjuje se kako prilagodbe informacijskog sustava ne zahtijevaju posebnu opremu na toj razini, kao niti posebnu prilagodbu vezanu uz obrade i pohranu tih podataka (na razini opreme, uslužnih programa, kadrova). Također se pretpostavlja kako niti prilagodba informacijskog sustava u smislu povezivanja monitoringa podzemnih voda s registrom korisnika i podacima o eksploataciji podzemnih voda ne zahtijeva dodatne resurse. Usvajanje metodologija za analize trendova stanja podzemnih voda i za panonski i za krški dio dunavskog i jadranskog sliva već je pripremljeno i primijenjeno na razini posebno ugovorene studijske dokumentacije, te će ih se trebati revidirati i dalje pripremiti za kontinuiranu primjenu u idućim razdobljima provedbe monitoringa.

Procjenjuje se kako postojeći informacijski sustav ispunjava i sve dodatne potrebe u slučaju proširenja opsega monitoringa podzemnih voda.

### Organizacija i upravljanje sustavom

Promjene u organizaciji i upravljanju sustavom pokazale su se, kroz analizu stanja, te kroz analizu potreba po prethodno razmotrenim elementima monitoringa, ključnim dijelom ovog projekta, i to ne samo s aspekta praćenja stanja podzemnih voda.



Glavni su razlozi uvođenja potrebnih promjena:

- značajni godišnji iznosi troškova praćenja stanja voda u nadležnosti Hrvatskih voda (vidjeti Tablicu 1.11), od čega su troškovi koji otpadaju na podzemne vode značajan dio,
- očekivano dugo razdoblje prilagodbe sustava tržišnim zakonitostima, što s obzirom na javni interes vezan uz monitoring voda, treba skratiti provedbom prihvatljivih intervencija,
- uočene nesukladnosti koje utječu na kvalitetu rezultata monitoringa i na racionalnost sustava.

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije sustava monitoringa stanja podzemnih voda:

- izdvajanje monitoringa u posebnu organizacijsku jedinicu radi racionalizacije i povećanja kvalitete u sustavu,
- uspostava sustava kontinuiranog nadzora i osiguranja kvalitete u svim elementima monitoringa
- uspostava sustava edukacija, konzultacija i usklađivanja,
- uspostava sustava za povećanje vidljivosti.

Procjena je, s obzirom na kapacitete i organizacijsku strukturu Hrvatskih voda, kako se ove promjene mogu provesti preraspodjelom zaduženja unutar postojeće organizacije, te uz ciljano angažiranje vanjskih suradnika na provedbi pojedinih usluga, kao što su:

- izrada i uvođenje programa osiguranja i kontrole kakvoće sustava monitoringa,
- uspostava kontinuirane vidljivosti sustava i rezultata monitoringa preko mrežnih poslužitelja,
- uspostava programa ciljanih edukacija i kontinuirane stručne suradnje.

Utvrđene su također i slijedeće potrebe na razini upravljanja sustavom monitoringa podzemnih voda, a koje bi jamčile kakvoću rezultata (sukladno CIS Vodiču br. 15, iskustva R. Austrije):

- analiza i usklađivanje postupaka javne nabave sa specifičnostima i uvjetima provedbe monitoringa,
- analiza i po potrebi prilagodba sustava akreditacije ovlaštenih laboratorija za analize voda,
- uključivanje u postupke javne nabave detaljnih informacija o svim točkama praćenja („osobna iskaznica“ lokacije), u okviru kojih bi se izvršitelju dao uvid u sve relevantne podatke potrebne za provedbu praćenja (podaci o lokaciji i tehničkim značajkama točaka, podaci o održavanju, uvjeti provedbe uzorkovanja),
- uključivanje u postupke javne nabave za usluge ovlaštenih laboratorija ključnih vrijednosti analitičkih procedura, minimalnih zahtjeva za granice kvantifikacije i detekcije, standardiziranih procedura (smjernica), uključujući metode uzorkovanja,
- uvođenje kontrola uzorkovanja i kontrolnih posjeta ovlaštenim laboratorijima prije dodjele ugovora (kontrola ispunjavanja ponuđenih uvjeta) i tijekom provedbe monitoringa (kontrola ispunjavanja procedura i metoda, kontrola rutinskog rada s povećanim brojem uzoraka),
- provođenje redovitih tečajeva za ovlaštene laboratorije (tečajevi uzorkovanja, korištenja novih postupaka, korištenje novih metoda) i redovitih stručnih konzultacija svih uključenih u provedbu monitoringa (uključujući i međunarodnu razinu).

Na razini sustava kontrole posebno je važno uvesti obveznu trenutnu i redovitu dostavu svih rezultata laboratorijskih ispitivanja u informatički sustav Hrvatskih voda i u sustavu uspostaviti postupke provjere podataka u smislu sukladnosti s očekivanim rasponom i odstupanjima podataka i u smislu pokretanja „alarma“ u slučaju značajnijih odstupanja (radi ponavljanja uzorkovanja i/ili analiza i radi pokretanja drugih mogućih mjera).





## 5.2.5 Mineralne i geotermalne vode

### Uvodno

Posebnost monitoringa mineralnih i geotermalnih voda s aspekta potreba njegovog usklađivanja s ostalim komponentama monitoringa voda u RH povezana je nepostojanjem sustavnog i organiziranog praćenja ove vrste podzemnih voda od strane Hrvatskih voda. Kako je navedeno u poglavlju 5.1.5 razlog tome je što do usvajanja izmjena i dopuna ZoV-a (NN 46/18) Hrvatske vode nisu imale obvezu praćenja MiGV.

Zbog toga je prije svega potrebno prikupiti i sustavno obraditi svu dostupnu dokumentaciju o izvorištima mineralnih i geotermalnih voda, uspostaviti metodologiju za izdvajanje vodnih tijela MiGV, provesti potrebna istraživanja, definirati i po potrebi optimirati rješenje monitoringa MiGV, te radi daljnjeg financiranja uspostave sustava i provedbe monitoringa provjeriti opravdanost/izvodljivosti tog sustava.

Napominje se kako je temeljem izmjena i dopuna Zakona o vodama (NN 46/18) kojim se geotermalne i mineralne vode uključuju u idući PUVP, HGI u 2019. ugovorio s HV izradu „Programa delineacije i karakterizacije tijela geotermalnih podzemnih voda u RH“ (prema Projektnoj zadaći iz ožujka 2019., arhiva Izvršitelja) (u nastavku skraćeno: **Program delineacije**).

**Programom delineacije** predviđeno je kroz ugovorene analize doći do prijedloga monitoringa podzemnih voda u tijelima mineralnih i geotermalnih voda, a pri čemu ugovorene analize obuhvaćaju:

- analizu korištenih metodologija i prijedlog metodologije za delineaciju, za karakterizaciju i za ocjenu stanja tijela geotermalnih podzemnih voda,
- prikupljanje i analizu svih relevantnih podataka o genezi, kemijskom i količinskom stanju i korištenju geotermalnih podzemnih voda, uključujući i relevantne bušotine i seizmičke profile,
- provedbu terenskih mjerenja kemijskog stanja na tijelima s nedostatnim brojem podataka,
- izdvajanje tijela geotermalnih podzemnih voda,
- procjena količinskog i kemijskog stanja tijela geotermalnih podzemnih voda,

rezultat tih analiza biti će konačni prijedlog lokacija (bušotina, izvora), prijedlog vrste monitoringa i sukladno tome prijedlog parametara koji će se opažati u svrhu praćenja promjena količinskog i kemijskog stanja tijela mineralnih i geotermalnih podzemnih voda. U nastavku će se voditi računa o **Programu delineacije** i njegovim očekivanim rezultatima, ali će se radi procjene potreba za ovaj Projekt pretpostaviti opseg ključnih aktivnosti za razvoj monitoringa mineralnih i geotermalnih voda.

### Prijedlog prikupljanja tehničke dokumentacije o provedenim istraživanjima

Do 2008. u RH je objavljeno više dokumenata u kojima je dan sustavni pregled do tada provedenih istraživanja MiGV na teritoriju cijele države ((1), (2), (5)), a nakon toga u većem broju dokumenata prikazivani su ovi resursi kao posebne teme ili kao izdvojene regionalne prostorne vrijednosti (primjerice (4), (6), (11)).

U RH postoji nekoliko institucija koje su izravno ili neizravno povezane s istraživanjima i praćenjima mineralnih, termomineralnih i geotermalnih voda sukladno ZoV-u, koje su provele ili provode istraživačke projekte koji obuhvaćaju i tu temu (ne prikazuju se institucije i tvrtke koje su provodile istraživanja samo sukladno Zakonu o rudarstvu):

- Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
- Hrvatski geološki institut,
- Geotehnički fakultet u Varaždinu.

Iako je cjeloviti izvor ovih podataka sada baza podataka Agencije za ugljikovodike, kao i baza podataka Hrvatskih voda, koje su od AZU preuzele dostupne podatke, predviđa se i od ovih institucija zatražiti uvid u projekte vezane uz MiGV od 2008. do danas, uključujući i projekte pripremane za pojedine koncesionare.

Također, više državnih tijela u nekom obliku vodi evidenciju o MiGV, kao što su to:

MGOR – Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava vodnog gospodarstva i zaštite mora: Popis izdanih certifikacijskih rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova – hidrogeološka istraživanja



- MGOR – Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarstvo: Pregled postupaka PUO, SPUO i OPUO od 2013. do danas  
MF – Ministarstvo financija: Registar koncesija i koncesijskih ugovora  
FINA – Financijska agencija: Registar koncesija

Sa stranica MZOE moguće je dobiti uvid u sve tvrtke u RH koje su ovlaštene za hidrogeološka istraživanja te od njih zatražiti uvid u provedena istraživanja MiGV.

Također, na stranicama MZOE moguće je naći elaborate zaštite okoliša koji su prošli postupak ocjene u zadnjih sedam godina a koji se odnose na zahvaćanje mineralnih, termomineralnih i geotermalnih voda, u okviru kojih je vidljivo rješenje korištenja i rješenje monitoringa tih voda.

Slijedom zakonske obveze vezano uz izdavanje koncesija od Ministarstva financija i od FINA-e može se zatražiti uvid u koncesijske ugovore s pratećom dokumentacijom (hidrogeološkim elaboratom) za sve sadašnje i ranije koncesionare na MiGV.

Osnovna svrha prikupljanja tehničke dokumentacije o provedenim istraživanjima bila bi:

- ažuriranje mreže izvora/kontakata MiGV s površinom
- rekonstrukcija trendova promjena količinskog stanja
- rekonstrukcija trendova promjena kemijskog stanja
- dopuna spoznaja o rizicima promjene stanja.

Budući se radi o opsežnom istraživačkom poslu, a također postoji značajna vjerojatnost da je dio dokumentacije nedostupan, prikupljanje dokumentacije treba provesti planirano i prema prioritetima, odnosno krenuti od prioritetnih izvorišta, od najnovije dokumentacije i od najmjerodavnijih institucija.

U okviru **Programa delineacije** predviđeno je da HGI iz arhive AZU preuzme sve relevantne bušotine i sve 2D i 3D seizmičke profile vezane uz geotermalna izvorišta, te također prikupi sve relevantne javno dostupne podatke o geotermalnim pojavama na području RH, čime bi se završetkom tog programa dobila i dodatna dopuna relevantne tehničke dokumentacije (Projektna zadaća za HGI, ožujak 2019.).

### Prijedlog metodologije izdvajanja vodnih tijela MiGV

**Programom delineacije** predviđa se također prikupljanje i pregled svih relevantnih metodologija koje se u Europi i svijetu koriste za izdvajanja tijela geotermalnih podzemnih voda i ocjenu njihovog kemijskog i količinskog stanja, te zatim temeljem specifičnosti geotermalnih izvorišta u RH predložiti metodologiju izdvajanja i ocjene stanja za sva tijela geotermalnih podzemnih voda. Po tom prijedlogu koji će dati HGI provesti će se daljnja istraživanja i analize, te izdvajanje i ocjena stanja za sve geotermalne i mineralne vode.

### Prijedlog provođenja geofizičkih, geoloških i hidrogeoloških analiza

**Programom delineacije**, kako je već prethodno navedeno, predviđeno je prioritetno preuzeti iz arhive Agencije za ugljikovodike i analizirati sve relevantne bušotine koje su izvedene na geotermalnim izvorima RH, te obraditi izvješća s obzirom na:

- kemijske podatke vezane uz geotermalnu vodu,
- hidrodinamičke podatke (poroznost, propusnost, hidraulička vodljivost) o geotermalnim vodonosnicima,
- temperaturne podatke vezano uz mjerenja po dubini u bušotini i na izljevu,

te također preuzeti sve 2D i 3D seizmičke profile koji će omogućiti interpretaciju rasjednih sklopova i horizonata osnovnih stratigrafskih jedinica koji predstavljaju potencijalne geotermalne vodonosnike.

Prema tim podacima u okviru Programa delineacije izdvojiti će se rasjedi i odrediti zone utjecaja rasjeda, izdvojiti će se vodonosne sredine i izraditi karte osnovnih stratigrafskih jedinica, te zone raspucanosti za karbonatne sekcije i viših i nižih poroznosti pješćanih slojeva. Na područjima gdje nema dovoljno podataka o kemijskom stanju geotermalnih voda provesti će se na uzetim uzorcima kemijske analize koje uključuju osnovne katione i anione, alkalitet, TOC, TIC, TN i nutrijente, te odrediti omjer stabilnih izotopa kisika-18 i vodika-2 kako bi se odredilo postoji li obnavljanje geotermalnih vodonosnika.



Uz provedbu ovog već ugovorenog programa geofizičkih, geoloških, hidrogeoloških i geokemijskih istraživanja i analiza, a prema prethodnim tablicama (Tablica 5.24 i Tablica 5.25), u kojima su registrirani nedostajući podaci o geološkim, hidrogeološkim i geofizičkim značajkama ranije obrađivanih geotermalnih izvorišta, biti će potrebno provesti i naknadne analize rezultata i usklađivanje preostalih potrebnih istraživanja. Pri tome će se trebati voditi računa o značaju pojedinih izvorišta i planovima njihovog korištenja, pa se predlaže možebitna dodatna istraživanja planirati prema značaju izvorišta:

- izvorišta za koje nisu odobrena produženja koncesijskih ugovora,
- izvorišta koja je moguće dovesti u funkciju korištenja,
- izvorišta koja imaju koncesijske ugovore s nedostatnom pratećom dokumentacijom.

Međutim, ova moguća dodatna istraživanja vezana su uz postojeće i moguće korištenje tih izvorišta, te troškovi ovih istraživanja u načelu potpadaju pod sadašnje i/ili buduće njihove korisnike.

Naglašava se kako su prioritetna hidrogeološka istraživanja koja su u tijeku vezana uz utvrđivanje zatečenog stanja vodnih tijela MiGV, u smislu određivanja njihove trenutne bilance, odnosno količinskog stanja, te u smislu utvrđivanja njihovog trenutnog geokemijskog stanja i mogućih antropogenih utjecaja, te se ta istraživanja u troškovnom smislu uključuju u troškove ovog projekta.

### Prijedlog proračuna troškova monitoringa

Polazeći od preliminarnih obrada, već ugovorenih istraživanja i analiza, te od obveza vezanih uz korisnike MiGV-a, može se zaključiti kako će se troškovi samih istraživanja vodnih tijela ovih voda moći uključiti u ovaj projekt bez dodatnih varijanata, te da će se dodatni troškovi pojaviti isključivo na razini monitoringa, kroz slijedeće troškove:

- usvajanja mjerodavnih lokacija točaka praćenja stanja vodnih tijela mineralnih i geotermalnih voda, izrada „osobnih iskaznica“ mjerodavnih lokacija (sukladno načelima koja se predlažu i za sve ostale lokacije monitoringa), te njihova priprema/obnova/opremanje za potrebe monitoringa,
- provedbe monitoringa stanja vodnih tijela MiGV radi utvrđivanja njihovog sadašnjeg stanja, s analizom mogućih nepovoljnih trendova u količinskom stanju i mogućih antropogenih utjecaja na njihovo kemijsko stanje.

Procjena troškova obuhvatila bi i istraživanja i uspostavu monitoringa. Na ovoj je razini moguće predvidjeti koji bi bili mogući troškovi uspostave monitoringa, te koji bi obuhvaćali:

- ulaganja u uređenje i opremanje lokacije monitoringa,
- godišnje troškove uzorkovanja i analiza parametara monitoringa,
- godišnje troškove održavanja lokacije monitoringa.

Moguće dopune ovog rješenja dodatnim automatiziranim sustavom bilježenja i dojava podataka, koji zahtijeva slijedeće troškove:

- troškove nabave opreme za automatsko praćenje
- troškovi nabave opreme za daljinsku dojavu podataka
- godišnji troškovi održavanja opreme za praćenje
- godišnji troškovi daljinskog praćenja,

u prvom ciklusu monitoringa se ne predviđa, budući će tek rezultati tog ciklusa omogućiti usklađivanje i objedinjavanje ovog praćenja s praćenjem stanja podzemnih voda.

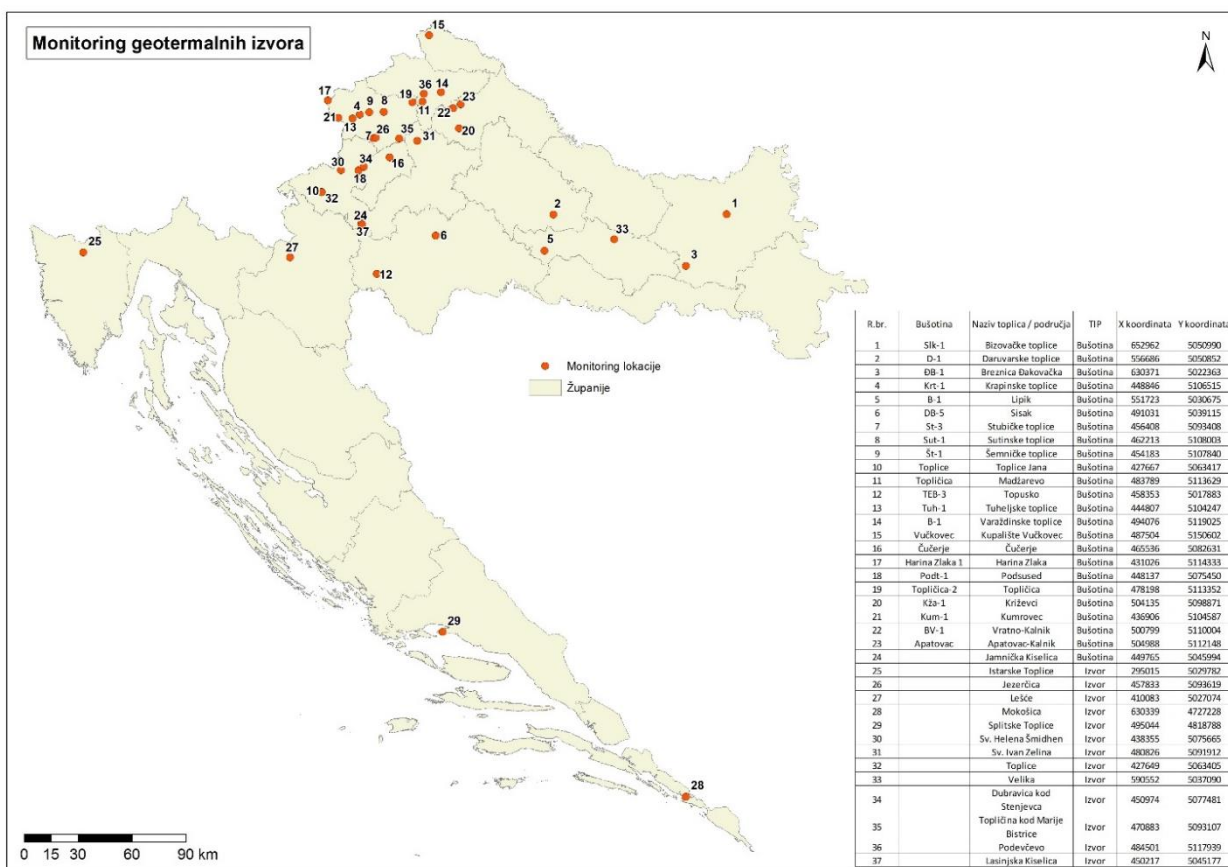
Kako se dovršetak **Programa delineacije**, kojim će se utvrditi svi ulazni elementi za opseg monitoringa MiGV, ne predviđa prije dovršetka ovog Projekta, za potrebe sagledavanja troškova ovog dijela programa monitoringa pretpostaviti će se i izdvojiti iz pregleda izvorišta MiGV (poglavlje 5.1.5) načelno po jedna lokacija za svako obrađeno izvorište MiGV, te će se okvirno pretpostaviti troškovi uređenja tih lokacija za provedbu monitoringa, te će se također pretpostaviti uspostava monitoringa za sve lokacije praćenja.

Ukupno se u program monitoringa mineralnih i geotermalnih voda uključuje 37 lokacija na 37 obrađenih izvorišta. Pri tome se prednost kod izbora točaka monitoringa daje bušotinama, kojih ukupno ima 24, a preostalih 13 točaka su izvori (Tablica 5.31 i Slika 5.9 u nastavku).



Tablica 5.31: Izabrane lokacije za točke monitoringa mineralnih i geotermalnih voda.

R.br.	Bušotina	Dubina bušotine (m)	Naziv toplica / područja	TIP	X koordinata	Y koordinata
1	Slk-1	1665	Bizovačke toplice	Bušotina	652962	5050990
2	D-1	Nepoznato	Daruvarske toplice	Bušotina	556686	5050852
3	ĐB-1	950	Breznica Đakovačka	Bušotina	630371	5022363
4	Krt-1	861	Krapinske toplice	Bušotina	448846	5106515
5	B-1	Nepoznato	Lipik	Bušotina	551723	5030675
6	DB-5	Nepoznato	Sisak	Bušotina	491031	5039115
7	St-3	505	Stubičke toplice	Bušotina	456408	5093408
8	Sut-1	118	Sutinske toplice	Bušotina	462213	5108003
9	Št-1	Nepoznato	Šemničke t Galovec Začretski	Bušotina	454183	5107840
10	Toplice	Nepoznato	Toplice Jana	Bušotina	427667	5063417
11	Topličica	Nepoznato	Madžarevo	Bušotina	483789	5113629
12	TEB-3	Nepoznato	Topusko	Bušotina	458353	5017883
13	Tuh-1	706	Tuheljske toplice	Bušotina	444807	5104247
14	B-1	62	Varaždinske toplice	Bušotina	494076	5119025
15	Vučkovec	Nepoznato	Kupalište Vučkovec	Bušotina	487504	5150602
16	Čučerje	Nepoznato	Čučerje	Bušotina	465536	5082631
17	Harina Zlaka 1	Nepoznato	Harina Zlaka	Bušotina	431026	5114333
18	Podt-1	687	Podsused	Bušotina	448137	5075450
19	Topličica-2	Nepoznato	Topličica	Bušotina	478198	5113352
20	Kža-1	1490	Križevci	Bušotina	504135	5098871
21	Kum-1	630	Kumrovec	Bušotina	436906	5104587
22	BV-1	450	Vratno-Kalnik	Bušotina	500799	5110004
23	Apatovac	Nepoznato	Apatovac-Kalnik	Bušotina	504988	5112148
24		0	Jamnička Kiselica	Bušotina	449765	5045994
25		0	Istarske Toplice	Izvor	295015	5029782
26		0	Jezerčica	Izvor	457833	5093619
27		0	Lešće	Izvor	410083	5027074
28		0	Mokošica	Izvor	630339	4727228
29		0	Splitske Toplice	Izvor	495044	4818788
30		0	Sv. Helena Šmidhen	Izvor	438355	5075665
31		0	Sv. Ivan Zelina	Izvor	480826	5091912
32		0	Toplice	Izvor	427649	5063405
33		0	Velika	Izvor	590552	5037090
34		0	Dubravica kod Stenjeveca	Izvor	450974	5077481
35		0	Topličina kod Marije Bistrice	Izvor	470883	5093107
36		0	Podevčevo	Izvor	484501	5117939
37		0	Lasinjska Kiselica	Izvor	450217	5045177



Slika 5.10: Izabrane lokacije za točke monitoringa mineralnih i geotermalnih voda.

Također, radi procjene troškova uzorkovanja i laboratorijskih analiza MiGV, a polazeći od pristupa kod definiranja nadzornog i operativnog monitoringa podzemnih voda (prema (14)), te polazeći od Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19), odabiru se pokazatelji za praćenje stanja mineralnih i geotermalnih voda, vodeći računa o njihovim specifičnostima s aspekata njihovog nastanka i s aspekta njihovog kontakta s površinom.

Tako su prema Prilogu 1.F Uredbe definirane kategorije dobrog količinskog stanja (razina podzemne vode ili hidrostatski tlak takvi da se ne smanjuju dugoročne godišnje količine crpljenja) i dobrog kemijskog stanja MiGV. Također su prema Prilogu 6 Uredbe određeni i osnovni i dodatni pokazatelji koji se prate kroz monitoring MiGV (osnovni: temperatura, elektrovodljivost; dodatni pokazatelji koji ukazuju na utjecaj onečišćenja i pokazatelji značajni za zaštitu svih oblika korištenja voda), zatim standardni pokazatelji kakvoće za te vode i granične vrijednosti za specifične onečišćujuće tvari.

Prema Prilogu 7B Uredbe određena je također i učestalost nadzornog monitoringa kemijskog stanja (i osnovni i dodatni pokazatelji jedanput u tri godine) i količinskog stanja MiGV (jedanput u tri godine), te operativnog monitoringa kemijskog i količinskog stanja za MiGV (jedanput godišnje).

Napominje se kako su svi ostali aspekti monitoringa MiGV (laboratorijska ispitivanja, sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka, ukupna organizacija sustava monitoringa) u cijelosti sukladni tim komponentama monitoringa podzemnih voda, te se u tom smislu nakon uspostave ovog monitoringa on može priključiti sustavu monitoringa podzemnih voda. Odnosno, troškovi laboratorijskih ispitivanja, razvoja informacijskog sustava i sustava upravljanja za MiGV neće posebno opterećivati sustav praćenja podzemnih voda, te se ti troškovi mogu zanemariti.

### Prijedlog analize opravdanosti/izvodljivosti

Općenito svrha analize izvodljivosti za monitoring MiGV bila bi dokazivanje opravdanosti i općedruštvene koristi provedbe dodatnih istraživanja i uspostave monitoringa mineralnih, termomineralnih i geotermalnih voda. U tom smislu ciljevi studije izvodljivosti bili bi sljedeći:



- utvrditi sadašnje stanje poznavanja izvorišta i sadašnje koristi od poznavanja stanja tih izvorišta,
- postaviti željeno stanje istraženosti i monitoringa i utvrditi moguće troškove postizanja željenog stanja i koristi od postizanja željenog stanja,
- utvrditi prioritete i predložiti optimalni dugoročno održivi pristup.

Kako je međutim preliminarno istraživanje stanja vodnih tijela MiGV u tijeku, a u svrhu pokretanja i provedbe monitoringa tih voda, a moguća dodatna istraživanja vezana su isključivo uz korisnike mineralnih i geotermalnih voda, neće biti potrebno pripremiti zasebnu studiju izvodljivosti. Odnosno, istraživanja u svrhu pripreme i provedbe obveznog monitoringa tih voda, kao i sami monitoring uključuju se u cjelovitu studiju izvodljivosti monitoringa stanja svih vrsta vodnih tijela, u okviru koje se traže optimalna rješenja i na razini ukupnog sustava monitoringa i na razini pojedinih elemenata sustava i na razini pojedinih tehničko-tehnoloških rješenja, a kojima se postižu:

- autonomnost sustava provedbe monitoringa,
- kontinuitet u provedbi monitoringa,
- racionalnost, odnosno dugoročna održivost sustava monitoringa,
- pouzdanost i kakvoća u sustavu provedbe monitoringa,
- dostupnost podataka i informacija o stanju voda za sve korisnike.

## 5.2.6 Laboratorijski kapaciteti

### Uvodno

Laboratorijski kapaciteti razmatraju se s aspekta ukupnog zadovoljavanja svih potreba za ispitivanjima stanja površinskih kopnenih voda, prijelaznih i priobalnih voda, podzemnih voda i geotermalnih i mineralnih voda. Laboratorijski kapaciteti se također zbog sadašnje organizacije sustava razmatraju i s aspekta njihovih kapaciteta za provedbu uzorkovanja i transport uzoraka do laboratorija.

Prethodnim analizama potreba utvrđene su za sve kategorije voda pojedinačne potrebe vezane uz laboratorijska ispitivanja, koje vrijede za sadašnju organizaciju sustava monitoringa, u koju su uključeni osim GVL-a i ovlaštene laboratoriji iz sustava javnog zdravstva i ovlaštene laboratoriji iz privatnog sektora i laboratoriji znanstveno-istraživačkih institucija i fakulteta. U nastavku će se ti rezultati analiza prenijeti u zbirni pregled potreba, a sukladno mogućim budućim potrebama razvoja (od povećanja opsega praćenja stanja svih kategorija voda do reorganizacije ukupnog sustava).

Budući je razvidno kako su laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda najzahtjevnija i najsveobuhvatnija, ispunjavanjem zahtjeva za akreditacijama, opremljenošću i stručnim kapacitetima u ovom elementu monitoringa ispunjavaju se u značajnoj mjeri i zahtjevi za podzemne i mineralne i geotermalne vode, pa će se u nastavku analiza potreba za laboratorijskim kapacitetima usmjeriti na kapacitete potrebne za monitoring površinskih kopnenih voda (pri čemu se procjenjuju i potrebe za povećanjem kapaciteta opreme i zaposlenika i za podzemne vode, koje čine oko 20% ukupnih laboratorijskih ispitivanja) i posebno za monitoring prijelaznih i priobalnih voda.

Posebno će se u nastavku objediniti problematika uzorkovanja voda za laboratorijske analize, koja se zbog specifičnosti pojedinih kategorija voda razmatra i s aspekta površinskih kopnenih i podzemnih voda i s aspekta prijelaznih voda, dok se aspekt uzorkovanja za priobalne vode zbog svojih specifičnosti ne razmatra.

S aspekta organizacije sustava monitoringa razvidne su dvije mogućnosti razvoja ili kroz razvoj kapaciteta GVL ili kroz popravljavanje postojeće organizacije u sustavu ukupnih laboratorijskih kapaciteta, što se u nastavku analiza potreba uzima u obzir, prije svega preko sagledavanja utjecaja tih opcija na razvoj GVL. U tom smislu posebno će se u nastavku u okviru prikaza laboratorijskih kapaciteta za monitoring površinskih i podzemnih voda za GVL dati:

- potrebna analitička i laboratorijska oprema, kadrovski i tehnički kapaciteti GVL-a u Zagrebu za preuzimanje monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda,
- potrebno proširenje kapaciteta GVL-a u Zagrebu i Šibeniku nabavom analitičke i laboratorijske opreme, te povećanjem prostornih, kadrovskih i tehničkih mogućnosti radi preuzimanja monitoringa prijelaznih voda.



## Laboratorijski kapaciteti za monitoring površinskih i podzemnih voda

Analiza stanja s aspekta laboratorijskih analiza pokazala je kako u sadašnjem razdoblju i za sadašnji opseg monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda sve institucije uključene u monitoring tih voda (GVL Zagreb i Šibenik, ovlaštene laboratoriji u sustavu javnog zdravstva, privatni laboratoriji, laboratoriji znanstveno-istraživačkih institucija i fakulteta) sveukupno raspolažu potrebnom opremom i educiranim kadrovima, te primjenjuju propisane standarde u laboratorijskim analizama. Isti zaključci vrijede i za praćenja prijelaznih i priobalnih voda, gdje oba uključena instituta (IOR i CIM) raspolažu potrebnom opremom i educiranim kadrovima, te primjenjuju propisane standarde u laboratorijskim analizama.

Međutim, analize su također pokazale kako dio laboratorija koji obavljaju specifična ispitivanja površinskih kopnenih voda (biološki elementi voda, prioritetne tvari u vodi, sedimentu i bioti) imaju različita ograničenja s aspekta povećavanja opsega monitoringa, koja bi se mogla otkloniti uz perspektivu dugoročnog koncepta suradnje ovih institucija u sustavu monitoringa, odnosno uklanjanjem rizika investiranja tih laboratorija u novu i dodatnu opremu i uz zapošljavanje i/ili školovanje novih kadrova. Za to su predložene neke organizacijske i upravljačke mjere, kao primjerice:

- uspostava dugoročne suradnje GVL i znanstveno-istraživačkih laboratorija, koristeći pri tome odredbe Zakona o javnoj nabavi vezano uz mogućnost sklapanja okvirnih sporazuma s rokovima duljim od tri godine;
- usvajanje pristupa podjele rizika između Naručitelja i laboratorija u smislu nabave opreme i proširenje prostora u GVL Zagreb i Šibenik koji se ustupa izvršiteljima monitoringa kroz razdoblje ugovorenih ispitivanja, kao što su skladište i hladnjača za čuvanje uzoraka nakon provedenih analiza, nabava krio-mlina, te nabava kromatografa visoke rezolucije;
- osiguranje pomoći u provedbi sustava akreditacije laboratorija za sve značajnije postupke ispitivanja parametara stanja površinskih kopnenih voda (primjerice u obliku osiguranja potrebnih sredstava ili osiguravanja stručne pomoći i kroz raspisivanje natječaja za dodjelu tih sredstava ili pomoći).

Za monitoring prijelaznih i priobalnih voda, u koji su uključene isključivo znanstveno-istraživačke institucije, kojima ova aktivnost ne ulazi u prioritete poslovanja, utvrđena je izloženost tog sustava praćenja rizicima smanjivanja ili izostanka interesa tih institucija, a posebno u slučaju povećanja učešća u daljnjem monitoringu, bilo zbog povećanja opsega poslova u njihovom temeljnom poslovanju, bilo zbog nemogućnosti preuzimanja rizika obnove opreme i edukacije kadrova za povećanje opsega praćenja. Ovo je moguće otkloniti kao i u slučaju laboratorijskih kapaciteta za površinske kopnene i podzemne vode kroz neke organizacijske i upravljačke mjere, kao primjerice

- uspostava dugoročne suradnje GVL i uključenih znanstveno-istraživačkih laboratorija koristeći pri tome odredbe Zakona o javnoj nabavi vezano uz mogućnost sklapanja okvirnih sporazuma s rokovima duljim od tri godine;
- usvajanje pristupa podjele rizika između Naručitelja i laboratorija u smislu nabave opreme i proširenje prostora u GVL Zagreb i Šibenik koji se ustupa izvršiteljima monitoringa kroz razdoblje ugovorenih ispitivanja, kao što su nabava krio-mlina (uređaja za usitnjavanje biljnog i životinjskog tkiva s prethodnim hlađenjem), te nabava dodatnog kromatografa visoke rezolucije.

U ovom slučaju moguće je i dodatno smanjivanje rizika ukoliko se od strane Naručitelja dugoročno ne pogoršavaju uvjeti javnih nadmetanja za ove poslove, čime se znanstveno-istraživačkim institucijama ostavlja mogućnost dio laboratorijskih ispitivanja prenijeti i na moguće partnere, primjerice ovlaštene laboratorije iz privatnog sektora (primjer suradnje CIM-a i Bioinstituta u analizama prijelaznih voda na području sjevernog Jadrana u monitoringu ugovorenom za 2020.).

Analiza je ukupno za sve kategorije voda pokazala i potrebe za dodatnim unaprjeđenjima ovog sustava na razini organizacije i upravljanja, kroz razvoj sustava osiguranja i kontrole kvalitete (radi standardizacije korištenih metoda) i kroz poboljšanje pristupa javnoj nabavi (radi pravodobnog ugovaranja, te radi povećanja transparentnosti postupaka ugovaranja i smanjivanja rizika i za naručitelja i za izvršitelje monitoringa, posebice s aspekta jediničnih cijena analiza pojedinih parametara).



Alternativno rješenje vezano uz monitoring površinskih i podzemnih voda je preuzimanje svih ispitivanja stanja svih ovih kategorija voda od strane GVL-a u Zagrebu i Šibeniku, uključujući i sva specifična ispitivanja, osim ispitivanja priobalnih voda. U tom slučaju, ovisno o opcijama proširivanja djelatnosti GVL-a:

- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda u sadašnjem opsegu (uključujući biološke elemente kakvoće i prioritetne tvari u bioti i sedimentu),
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja površinskih voda
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda u sadašnjem opsegu,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja,

sagledavaju se slijedeće potrebe vezane uz nabavu opreme:

- nabava opreme za ispitivanje fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda u GVL Zagreb i Šibenik,
- nabava opreme za ispitivanje specifičnih onečišćujućih tvari u vodama u GVL Zagreb,
- nabava opreme za ispitivanje bioloških elementa kakvoće površinskih voda u GVL Zagreb,
- nabava opreme za pripremu uzoraka i ispitivanje prioriternih tvari u vodama, sedimentu i bioti u GVL Zagreb.

Od opreme za pripremu uzoraka biote posebno se predviđa nabava liofilizatora i kriomlina s tekućim dušikom isključivo za GVL u Zagrebu. Dodatno se predviđa nabava opreme za ekotoksikološka ispitivanja, kao i nabava ostale potrebne pomoćne opreme (uparivači rotacijski i obični, eksikator, sušionici, inkubatori, tresilice, homogenizatori, mikseri, hladnjaci prijenosni i kombinirani, zamrzivači, perilice laboratorijskog suđa, vage, mikroskopske kamere i dr.), pri čemu se oprema za ekotoksikološka ispitivanja nabavlja isključivo za GVL u Zagrebu i neovisno o vrsti preuzimanja monitoringa, a pomoćna se oprema nabavlja za oba GVL u omjeru 2:1 i uvećava po kapacitetima u slučaju preuzimanja praćenja svih površinskih i podzemnih voda s proširenim mrežama. U nastavku dani prikazi potreba nabave opreme i povećanja broja zaposlenih po mogućim opcijama u više je navrata usklađivan sa mjerodavnim osobljem GVL-a Zagreb, vodeći računa pri tome o usklađivanju njihovih ukupnih kapaciteta, trajnosti opreme (uključujući i postojeću koju je potrebno obnoviti) i troškove održavanja te opreme.

Tablica 5.32: Potrebe za nabavom opreme za preuzimanja ukupnog monitoringa voda od strane GVL.

Vrsta preuzimanja	Automatizirani SPME-GC-MS/MS		GC-MS/MS dioksini		HS-GC-MS/MS		Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS		Automatizirani SPE ekstrakcija i pročišćavanje dikosina		Automatizirani fizikalno-kemijski pokazatelji		IC Ionski kromatograf	
	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI		
Preuzimanje površinskih voda	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Preuzimanje površinskih voda i proširene mreže	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	1	2	1
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda i proširene mreže	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	1	2	1
Preuzimanje površinskih, prijelaznih i podzemnih voda i proširene mreže	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	1	2	1





Tablica 5.32 (nastavak):

Vrsta preuzimanja	LC-MS/MS		ICP-MS		TOC-TN		AOX		Automatski UV/VIS spektrometar		ASE za pripremu sedimenta i biote	
	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI
Preuzimanje površinskih voda	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-
Preuzimanje površinskih voda i proširene mreže	2	-	2	-	2	2	2	2	1	1	1	-
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda i proširene mreže	2	-	2	-	2	1	2	2	1	1	1	-
Preuzimanje površinskih, prijelaznih i podzemnih voda i proširene mreže	2	-	2	-	2	2	2	2	1	1	1	-

Tablica 5.32 (nastavak):

Vrsta preuzimanja	Mikrovalna za razaranje uzoraka		Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS		Mikroskopi		DXR <sup>TM</sup> 3xi Raman Imaging Microscope (mikroplasti)		„Microplastic sensing“ dron		Stereolupa		Binokularni mikroskop s Nomarski kontrastom	
	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI	ZG	ŠI
Preuzimanje površinskih voda	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	4	-	2	-
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	4	-	2	-
Preuzimanje površinskih voda i proširene mreže	2	-	1	-	5	-	1	-	-	-	4	-	2	-
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda i proširene mreže	2	-	1	-	5	1	1	-	-	1	4	1	2	1
Preuzimanje površinskih, prijelaznih i podzemnih voda i proširene mreže	2	-	1	-	5	1	1	-	-	1	4	1	2	1

Uz navedenu opremu utvrđene su potrebe i za pojačavanjem kadrovskih kapaciteta, ovisno o mogućim prethodno definiranim opcijama preuzimanja, sve sukladno sadašnjoj organizaciji GVL-a Zagreb i GVL-a Šibenik:



Tablica 5.33: Potrebe za ljudskim resursima u slučaju preuzimanja ukupnog monitoringa voda od strane GVL.

Vrsta preuzimanja	Uprava, opći i pomoćni poslovi, informatika i kontrola		Biologija i hidromorfologija		Eko-toksikologija		Organika		Fizikalno-kemijska ispitivanja		Ribe		VSS	SSS	UKUPNO
	VSS	SSS/NKV	VSS	SSS	VSS	SSS	VSS	SSS	VSS	SSS	VSS	SSS			
Postojeće stanje*	3	1	8	-	-	-	5	2	11	2	-	-	27	5	32
Preuzimanje površinskih voda	5	5	14	4	-	-	8	4	15	6	-	-	42	19	61
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda	5	5	14	4	-	-	8	4	15	8	-	-	42	21	63
Preuzimanje površinskih voda i proširene mreže	5	5	14	4	1	1	10	6	15	8	-	-	45	24	69
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda i proširene mreže	5	5	14	4	1	1	10	6	17	9	2	2	49	27	76
Preuzimanje površinskih i podzemnih voda i proširene mreže i prijelaznih voda	5	5	16	4	1	1	10	6	17	11	3	2	52	29	81

(\*) Podaci iz studenog 2020.

Tablica 5.34: Potrebe za ljudskim resursima po GVL-ima za preuzimanje praćenja svih kategorija voda.

	VSS	SSS/NKV	Ukupno
GVL Zagreb	47	25	72
GVL Šibenik	5	4	9
Ukupno	52	29	81

Napominje se pri tome kako je procjena povećanja broja zaposlenih u organizacijskoj strukturi GVL-a temeljena na sadašnjem stanju i na sagledavanju planiranih proširenja kapaciteta GVL-a u slučaju preuzimanja ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i prijelaznih voda (uz iznimku specijalističkih ispitivanja radioaktivnosti Dunava) (izvor podataka upitnik ispunjen od strane GVL-a), dok su povećanja zaposlenih po organizacijskim jedinicama za druge opcije temeljena na procjenama povećanja opsega analitičkih ispitivanja (preuzimanje ispitivanja podzemnih voda povećava opseg ispitivanja za 25%, a preuzimanje ispitivanja površinskih voda na budućoj proširenoj mreži za 30%). Pri tome se u planiranju povećanja zaposlenih nastojalo povećati udio SSS u ukupnom osoblju, kako bi se visokostručno osoblje oslobodilo dijela rutinskih poslova i povećala ukupna produktivnost.

Dodatno povećanje produktivnosti osoblja postiglo bi se izdvajanjem terenskih poslova iz obveza laboratorija (procjena je kako sada zaposlenici više od 20% svog radnog vremena koriste na terenske radove, odnosno uzorkovanja). Pretpostavljeno je zapošljavanje i NKV osoblja za potrebe pranja/pripreme opreme i posuda za uzorkovanja.

Potreba proširenja laboratorijskog prostora u GVL Zagreb procijenjena je za slučaj preuzimanja ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda od strane GVL-a (ispunjen upitnik od strane GVL-a) kao:

- prenamjena, proširenje i opremanje prostora u GVL-u Zagreb (primjerice u tehnološkom smislu za smještaj dodatne i nove opreme, za dobivanje dodatne hladne komore za uzorke, za proširenje praonice i skladišta, te za proširenje kapaciteta instalacija, a u organizacijskom smislu za smještaj dodatnog osoblja i druge organizacijske potrebe),
- uređenje i opremanje prostora na katu GVL-a u Šibeniku radi proširenja kapaciteta za analize.



S obzirom na najveće moguće povećanje broja zaposlenih u oba GVL-a u slučaju preuzimanja ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda na 81 djelatnika, od čega bi u GVL-u Šibenik bilo 9 a u GVL-u Zagreb do 72 zaposlena, analizirana je i potreba povećanja ukupnog poslovnog prostora za rad zaposlenika.

Utvrđeno je kako se u GVL-u u Šibeniku u sadašnjim prostorima može smjestiti do 3 nova djelatnika (u odnosu na sadašnjih 6). Potreba za zapošljavanjem još dva djelatnika s aspekta radnih mjesta mogu se ispuniti bilo boljom organizacijom postojećeg poslovnog prostora, bilo preraspodjelom radnog vremena, ali se za ove analize uzima opcija s preusmjeravanjem dijela ispitivanja na GVL u Zagrebu.

Postojeći prostor GVL-a u Zagrebu površine oko 2.000 m<sup>2</sup> suvremeni je i namjenski izgrađen laboratorijski prostor s predviđenim brojem radnih mjesta za do 50 zaposlenih. Za dodatno zaposlene i za dodatnu opremu utvrđena je potreba reorganizacije postojećeg prostora, proširenje radnog prostora i dodatno povećanje kapaciteta instalacija potrebnih za novu opremu.

Za GVL Zagreb utvrđena je potreba proširenja raspoloživog prostora za novozaposlene i za novu opremu, te za izdvajanje praonice i pripreme za uzorkovanje, zajedno sa skladištima opreme i potrošnog materijala, u posebni novi objekt smješten u krugu GVL-a (sveukupno procijenjene površine od oko 600 m<sup>2</sup>), te potreba za uređenjem postojećeg prostora GVL-a Zagreb i GVL-a Šibenik (procjena površine uređenja sveukupno 200 m<sup>2</sup>), kao i za dodatnim povećanjem kapaciteta postojećih instalacija u GVL Zagreb (generator dušika i plinske instalacije). Napominje se kako bi se novi prostor GVL-a Zagreb u Hruščici mogao povezati s izgradnjom garaža i radionica za vozni park koji bi se koristio za uzorkovanja.

Od akreditacija po proširenom programu monitoringa za ukupne kopnene i prijelazne vode procjenjuju se potreba za pokretanjem postupaka dodatnih pet akreditacija, koji bi se provodili tijekom razdoblja trajanja projekta od 2021. do 2027.

Također se procjenjuje potreba za nabavom dodatne informatičke opreme, te za razvoj 3D optičkih skenera i potrebne programske podrške.

### Laboratorijski kapaciteti za uzorkovanje

Problematika uzorkovanja voda za laboratorijske analize, neovisno o specifičnostima uzorkovanja ovisno o kategorijama voda, pokazalo se kroz prethodne analize, u potpunosti je u sadašnjim uvjetima vezana uz laboratorije uključene u ukupni program monitoringa stanja voda. Također se pokazalo kako je to nedovoljno uređen element sustava monitoringa, kako s aspekta osiguranja i kontrole kakvoće uzorkovanja, što izravno utječe na rezultate monitoringa, tako i s aspekta usklađivanja s potrebama povećavanja opsega praćenja stanja voda.

Potrebe za uređenjem ovog segmenta sustava praćenja stanja voda pri tome treba sagledati ne samo kroz prethodno razmatrane alternative razvoja laboratorijskih kapaciteta (unaprjeđenje postojećeg sustava ili razvoj GVL-a), već i kroz opciju izdvajanja ovog dijela sustava kao samostalne i od laboratorija odijeljene djelatnosti. Međutim, ova opcija može se provesti ili kroz dogradnju postojećeg sustava ili kroz dogradnju sustava vezanog uz razvoj GVL-a, pa se u prvom slučaju rješava pretežito kroz tržišno nadmetanje, a u drugom slučaju dodatnom nabavom opreme za uzorkovanje i izdvajanjem timova za uzorkovanje iz GVL Zagreb i Šibenik u posebnu organizacijsku jedinicu.

Kako opcije vezane uz tržišne uvjete zahtijevaju na razini Hrvatskih voda samo organizacijske promjene (prije svega u koncepciji javne nabave vezane uz monitoring te u razvoju sustava osiguranja i kontrole kakvoće uzorkovanja), a posebice vezano uz:

- pravovremenu provedbu javnih nabava za cikluse monitoringa, kako kašnjenja u ugovaranju ovih aktivnosti ne bi dovele u pitanje propisanu dinamiku uzorkovanja,
- uspostavu dugoročne suradnje GVL i uključenih znanstveno-istraživačkih laboratorija koristeći pri tome odredbe Zakona o javnoj nabavi vezano uz mogućnost sklapanja okvirnih sporazuma s rokovima duljim od tri godine;
- kroz izradu „osobnih iskaznica“ za svaku lokaciju praćenja, gdje se treba uvesti jasno propisane uvjete provedbe uzorkovanja za svaku postaju, uključujući uvjete za opremu, uvjete postupanja, trajanje



postupanja, te posebice bilježenje svih mjerodavnih hidroloških podataka (preuzimanjem s najbliže postaje praćenja) potrebnih za daljnje interpretacije rezultata,

- kod pripreme ugovaranja idućeg ciklusa praćenja provesti raščlambe jediničnih cijena troškova pojedinih uzorkovanja te utvrditi mogućnosti pregovaranja s potencijalnim izvršiteljima u smislu smanjivanja pojedinih troškova uz preuzimanje dijela rizika od strane naručitelja monitoringa,

u nastavku će se razmotriti samo opcije koje pretpostavljaju nabavu novih vozila i opreme i uspostavu novih timova za uzorkovanje, posebno za površinske kopnene i podzemne vode, te posebno za prijelazne i priobalne vode.

#### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka površinske kopnene i podzemne vode

Sveukupno se poboljšanje uzorkovanja i prikupljanja uzoraka kao dijela monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda u sadašnjoj organizaciji sustava i uz zadržavanje sadašnjeg opsega uzorkovanja i uz njegovo moguće proširenje može u najvećoj mjeri ispuniti ulaskom Hrvatskih voda (GVL-a ili zasebne organizacijske jedinice) u ovo područje monitoringa, ali uz značajna ulaganja u opremu, vozila i educirane kadrove.

Radi definiranja potrebnog unaprjeđenja sustava po ovoj opciji prvo se utvrđuje postojeće stanje u sustavu uzorkovanja, te zatim očekivano buduće stanje koje je povezano s povećanjem broja točaka monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda. Pri tome se pretpostavlja kako je prosječan broj kilometara po jednoj lokaciji uzorkovanja 75 (pretpostavlja se decentralizirani sustav uzorkovanja usmjeren prema lokalnim laboratorijima, vidjeti poglavlje 5.1.2, podpoglavlje „Uzorkovanje i doprema uzoraka do laboratorija“, te se također pretpostavlja provedba uzorkovanja na više bliskih lokacija tijekom jednog izlaska). Zbog relativno malog broja terenskih izlazaka kod uzorkovanja sedimenta i biote, ovo se uzorkovanje uključuje u uzorkovanje površinskih voda.

Procjena broja korištenih vozila i timova procijenjena je na temelju podataka o uključenim ovlaštenim laboratorijima (pri čemu se pretpostavlja kako se korištenje vozila i timova za uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda preklapaju, a broj vozila i timova za podzemne vode procijenjen je prema udjelu u ukupnom broju izlazaka). Broj djelatnika zaposlenih na uzorkovanju i prikupljanju uzoraka procijenjen je prema broju timova uz pretpostavku kako su u timu uvijek dva člana.

Tablica 5.35: Postojeći sustav uzorkovanja – procjena broja vozila i timova.

	Točke postojeće mreže	Broj terenskih izlazaka	Broj prijedrenih km	Broj korištenih vozila	Broj članova timova
Površinske vode	701	9.617	721.275	26	52
Podzemne vode	397	2.036	152.700	(5)	(10)
Ukupno	1.098	11.653	873.975	26	52

Tablica 5.36: Budući sustav uzorkovanja – procjena broja vozila i timova.

	Točke postojeće mreže	Broj terenskih izlazaka	Broj prijedrenih km	Broj korištenih vozila	Broj članova timova
Površinske vode	930	12.760	957.000	20	40
Podzemne vode	502	2.575	193.125	(7)	(14)
Ukupno	1.432	15.335	1.150.125	20	40

Sukladno ovim procjenama prosječni broj prijedrenih kilometara po vozilu godišnje u budućem bi stanju povećao u odnosu na postojeće (povećao bi se s prosječno 34.000 na 57.500 km/godišnje), a povećalo bi se i opterećenje po članovima uključenih timova.

Uz pretpostavku potpune obnove voznog parka i opreme, te uz pretpostavku uspostave potpuno nove organizacije timova za uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, sagledane su slijedeće potrebe:

- nabava opreme za uzorkovanje površinskih voda 20 kompleta (2 rezervna) od čega 4 drona s posebnom opremom za uzorkovanje i 20 multiparametarskih sondi, uključujući i opremu za uzorkovanje sedimenta i bioloških komponenti stanja voda,



- nabava opreme za uzorkovanje podzemnih voda 15 kompleta (primjerice crpke, dubinomjeri, multiparametarske sonde),
- nabava vozila za uzorkovanje ukupno 22 (2 rezervna), pri čemu sva vozila moraju ispunjavati kriterije za korištenje izvan uređene prometne mreže i kriterije posebne opremljenosti (hladnjaci i spremnici za uzorke i za opremu).

Uz navedenu opremu i vozila utvrđena je potreba za zapošljavanjem ukupno 40 djelatnika SSS s obveznom vozačkom dozvolom, uz edukaciju svih 40 djelatnika i za uzorkovanje površinskih kopnenih voda, uključujući i uzorkovanje bioloških elemenata kakvoće voda, uzorkovanje sedimenta i biote, kao i za uzorkovanje podzemnih voda. Napominje se kako edukacija obuhvaća i pojedinačno učešće u uzorkovanju visoko stručnog i specijaliziranog kadra iz ovlaštenih laboratorija, odnosno GVL-a, bilo jednokratno (kod jednostavnih postupaka uzorkovanja), bilo višekratno (kod složenih postupaka), a prema procjeni to se učešće može predvidjeti i tijekom trajanja cijelog ciklusa praćenja (kod najsloženijih postupaka, primjerice kod uzorkovanje makrofita i riba).

Ova opcija zahtijeva i dodatne troškove u smislu upravljačkog i pomoćnog osoblja (voditelj i ujedno „dispečer“, dva djelatnika SSS za održavanje i nabavu), kao i troškove potrebnog prostora (parkirna mjesta, garaža, priručna radionica, praonica, dispečerski centar).

Također, ova opcija zahtijeva u slučaju izdvajanja sustava uzorkovanja kao posebne organizacijske jedinice provedbu postupka ovlašćivanja i akreditacije te jedinice i njenih zaposlenika za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja vode prema Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 3/2020).

Napominje se također i slijedeće:

- ova opcija otvara mogućnost prelaska u cijelosti na novi oblik prijevoza uzoraka (hibridna ili elektro-vozila), što može značajno smanjiti troškove goriva i održavanja vozila, te produžiti njihov životni vijek, uz pretpostavku uspostave potrebnog broja parkirnih mjesta s vlastitim priključcima za elektro-punjenje vozila,
- ova opcija otvara mogućnost povezivanja uzorkovanja i s pripremom pribora i posuda za uzorkovanje, što se međutim neće posebno razmatrati, budući je taj aspekt monitoringa najbolje regulirati kroz posebne uvjete ovlaštenim laboratorijima i poseban sustav organizacije preuzimanja i zamjene posuda.

Napominje se međutim kako je s obzirom na ukupne potrebe moguća i optimizacija ovog sustava u smislu boljeg upravljanja resursima (bolje iskoristivosti vozila, opreme i zaposlenika).

#### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka prijelazne i priobalne vode

Mogućnost značajnijeg poboljšanja sustava u sadašnjim uvjetima i uz sadašnji opseg monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda u smislu nabave bolje opreme i plovila vezana je prije svega uz mogućnost ulaska Hrvatskih voda, odnosno GVL-a u monitoring prijelaznih voda.

U tom slučaju, u odnosu na postojeće uvjete uzorkovanja i prikupljanja uzoraka prijelaznih voda, bilo bi potrebno nabaviti plovila, koja bi bila osposobljena za dolazak do lokacija uzorkovanja, uzimanje uzoraka i njihovu dopremu do izabраниh punktova (pristana i luka) gdje bi se uzorci prenosili u vozila i otpremali do ovlaštenih laboratorija.

Uzorkovanjem je ukupno obuhvaćeno 25 vodnih tijela prijelaznih voda, s ukupno 110 lokacija uzorkovanja. Budući se lokacije uzorkovanja razlikuju ovisno o tome koji se parametri ispituju, tijekom 2020. ukupno je predviđeno 177 izlazaka plovila (52 izlazaka u sjevernom i 125 u srednjem i južnom dijelu jadranskog mora), a radi sigurnosti procjene pretpostaviti će se potreba za ukupno 200 izlazaka plovila godišnje.

Sukladno tome predviđa se slijedeća nabava:

- tri plovila (dva i jedno rezervno) za provedbu uzorkovanja, slijedećih osnovnih značajki: dužine 6-7 m, brzine 20-25 mph, s prostorom za tri člana posade, s prostorom za hladnjak i sa spremištem za opremu i uzorke,



- tri vozila za preuzimanje uzoraka (moguće koristiti vozila za uzorkovanje površinskih kopnenih voda),
- tri kompleta navigacijske opreme,
- tri kompleta opreme za uzorkovanje i terensko mjerenje (uključujući elektroagregate, dubinomjere, multiparametarske sonde, sechi diskovi i crpke, uz napomenu kako se dio potrebne opreme vodi kao inventar laboratorija, kao što su primjerice posude i prijenosni hladnjaci),
- osiguranje tri veza u matičnoj luci za plovila i tri parkirna mjesta za vozila u GVL Šibenik.

Potrebno je osigurati tri tima za uzorkovanje od po dva člana, pri čemu bi članovi tima naizmjenice preuzimali po potrebi i ulogu prijevoza uzoraka vozilom, održavanje plovila i opreme i sl. Svi članovi tima predviđeni su sa srednjom stručnom spremom, ali uz obveznu vozačku dozvolu i dozvolu za upravljanje plovilom s obveznim višegodišnjim iskustvom, te s obveznom edukacijom vezanom uz uzorkovanje.

Napominje se kako edukacija obuhvaća i pojedinačno učešće u uzorkovanju visoko stručnog i specijaliziranog kadra iz ovlaštenih laboratorija, odnosno GVL-a, bilo jednokratno (kod jednostavnih postupaka uzorkovanja), bilo višekratno (kod složenih postupaka), a prema procjeni to se učešće može predvidjeti i tijekom trajanja cijelog ciklusa praćenja (kod najsloženijih postupaka, primjerice kod uzorkovanje fitoplanktona, makrozoobentosa, morskih cvjetnica i riba).

Budući uzorkovanje na vodnim tijelima priobalnih voda zahtijevaju značajno iskustvo, posebnu opremu i znatno sigurnija plovila, ovaj aspekt uzorkovanja predviđa se zadržati u postojećim organizacijskim okvirima.

## 5.2.7 Informacijski sustav

### Uvodno

Upravljanje vodama podrazumijeva upravljanje informacijama i podacima (prikupljanje, obradu i čuvanje podataka), uključujući i razmjene podataka s drugim institucijama. Podaci koje prikupljaju Hrvatske vode sistematiziraju se u okviru informacijskog sustava voda koji se razvija kroz nekoliko generalnih segmenata. Potreba za on-line praćenjem promjena u stanju voda, osobito u situacijama izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda, uključuje osim praćenja trenutnog stanja kakvoće površinskih i podzemnih voda i analize trendova promjena koje se odvijaju na vodnim tijelima. Mjerna oprema za monitoring stanja voda i pripadajući informacijski sustav trebaju omogućiti dostavu podataka u informacijski sustav voda (ISV), te njihovu obradu u svrhu brzog odaziva i intervencija u slučaju iznenadnih i izvanrednih situacija.

Analiza zatečenog stanja upravljanja informacijama prikupljenim monitoringom stanja po svim kategorijama voda ukazala je na potrebne korake u razvoju tog dijela sustava monitoringa, koji u načelu uključuju slijedeće aktivnosti za svaku od kategorija voda:

- povećanje broja lokacija monitoringa i opremanje mreže automatskim mjeračima i daljinskom dojavom prioritarno u svrhu prikupljanja podataka za kvalitetniju analizu podataka dobivenih monitoringom stanja voda,
- uspostava „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa stanja voda u obliku elektronskog zapisa i s poveznicama na baze podataka s informacijama o prethodnim rezultatima praćenja i trendovima promjena stanja voda i na baze podataka s drugim informacijama potrebnim za interpretacije novih rezultata,
- uspostava ili dorada vanjskih baza podataka i uspostava ili dorada veza s podacima monitoringa stanja voda, uključujući i dopune baza podataka sa statističkim analizama važnim za donošenje odluka,
- nadogradnja i integriranje informatičkog sustava za prikupljanje i obradu podataka, uključujući i brze analize i prikaze novih rezultata i mogućih odstupanja, te za izvješćivanje, pohranu i čuvanje podataka,
- nabava potrebnih uslužnih programa i komunikacijske i informatičke opreme nužne za nadogradnju i integriranje informatičkog sustava s automatskim sustavom praćenja stanja voda i sa sustavom za donošenje odluka,
- izrada uputa za korištenje i održavanje nadograđenog informacijskog sustava i sustava veza s mjernim postajama opremljenim automatskim mjeračima.



Pri tome sve nadogradnje informacijskog sustava moraju biti sukladne postojećem informacijskom sustavu Hrvatskih voda (LIMS, ISV).

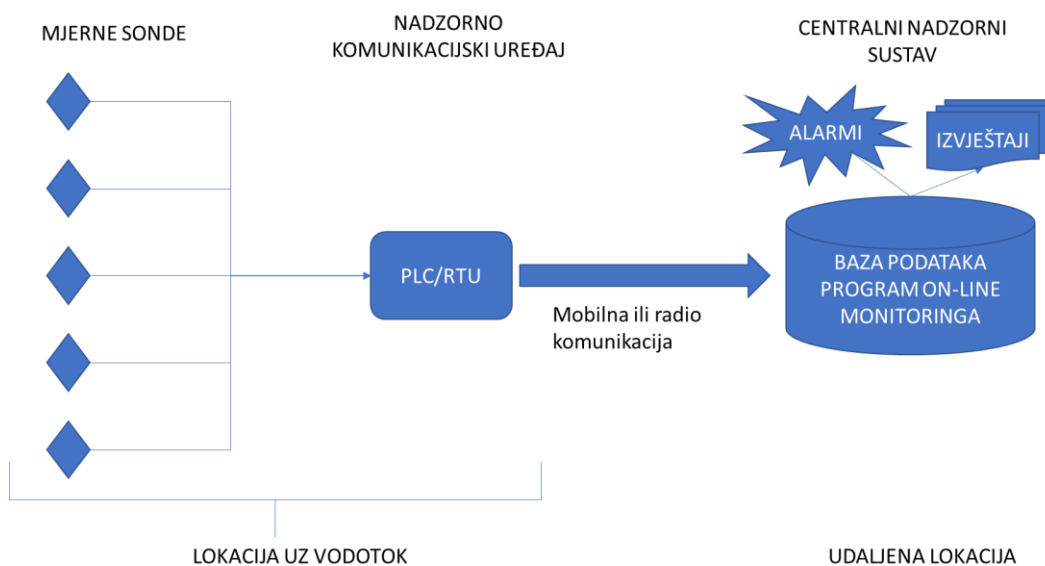
U nastavku će se ovaj načelni pregled potrebnih aktivnosti povezati s prethodno sagledanim potrebama razvoja informatičkog sustava po pojedinim kategorijama voda. Napominje se još kako je kroz prethodnu analizu stanja za GVL u Zagrebu utvrđen kao značajan problem loša komunikacijska veza samog laboratorija, zbog njegove orijentiranosti na centralni informacijski sustav Hrvatskih voda. Zbog toga su uvjeti slanja i razmjene informacija s vanjskim partnerima ograničeni raspoloživim slobodnim kapacitetima ukupnog informacijskog sustava Hrvatskih voda, a tome pridonosi i zastarjela (analogna) telefonska centrala u GVL. Zbog specifičnosti ovog problema, u nastavku ga se rješava u okviru posebnog podprojekta (Podprojekt I: Promidžba i vidljivost).

### Površinske kopnene vode

Intervencije na mreži monitoringa povezane su s uspostavom novih trajnih postaja opremljenih automatskim mjeracima i daljinskom dojavom, izravno povezanih s informacijskim sustavom Hrvatskih voda i sa sustavom DHMZ-a. Svrha te intervencije je prikupljanje relevantnih hidroloških podataka potrebnih za interpretacije rezultata monitoringa stanja voda. Predviđeno je u sustav integrirati ukupno do 10 postojećih lokacija (izravnom vezom na LIMS), koje će se opremiti opremom za automatsko praćenje i dojavu, te uspostaviti i opremiti 43 nove lokacije za praćenje hidrološkog stanja isključivo u svrhu interpretacije rezultata monitoringa stanja voda s limnigrafima i daljinskom dojavom. Dogradnja informacijskog sustava obuhvaća nabavu opreme, te za dogradnju postojećih baza podataka u svrhu integriranja novih prikupljenih informacija, sve sukladno dosadašnjem razvoju sustava hidrološkog praćenja voda u suradnji s DHMZ-om.

Dodatna intervencija predviđa pokretanje pilot projekta praćenja pojedinih indikatorskih parametara stanja voda na rizičnim dionicama preko uspostave automatskih mjerača s daljinskom dojavom i vezom na informacijski sustav Hrvatskih voda. Predviđa se prioritarna uspostava 18 takvih mjernih postaja na prekograničnim vodnim tijelima, s mjeracima osnovnih parametara fizikalno-kemijskih elemenata stanja voda, kao i nabava opreme i uslužnih programa za povezivanje mreže s informacijskim sustavom Hrvatskih voda i integriranje tih podataka u postojeće baze podataka monitoringa. Ova dodatna intervencija u cijelosti je u nadležnosti Hrvatskih voda.

Obje intervencije su u kategoriji on-line monitoringa voda, koji koristi najnovije tehnologije mjernih sonde, elektroničkih komunikacija i računalnih programa. On-line monitoring voda podrazumijeva kontinuirano (24/7) praćenje parametara voda na određenoj lokaciji pomoću mjernih sonde, njihovo prikupljanje u elektroničkom obliku i prosljeđivanje u centralni nadzorni sustav, gdje se podaci obrađuju i spremaju, te generiraju alarmi u slučaju detekcije promjene koja može ukazivati na pogoršanje stanja, odnosno onečišćenje (Slika 5.10).



Slika 5.11: Shema sustava on-line monitoringa.



Pri tome je centralni nadzorni sustav kombinacija računalne i programske opreme (hardware i software) koja prikuplja sve podatke i omogućava njihovu detaljnu analizu i pokreće odgovarajuće akcije alarmiranja u specifičnim situacijama i prikupljanja uzoraka, gdje ta opcija postoji. Implementacija centralnog nadzornog sustava za on-line monitoring može biti na fizičkim računalima (serverima) smještenim u odgovarajućoj prostoriji vlasnika sustava, Hrvatskih Voda, ali i na računalima u oblaku, unajmljenim u svrhu realizacije sustava. Funkcionalno su obje opcije jednake, jer omogućuju korisniku instalaciju programa i baza podataka on-line monitoringa, te pristup korištenjem web sučelja i standardnih internetskih preglednika (IE, Chrome, Firefox...).

Opcija korištenja vlastitih servera zahtjeva nabavu istih i instalaciju u odgovarajućim klimatskim uvjetima s osiguranim rezervnim napajanjem (tzv. Privatni podatkovni centar), te u tom slučaju potrebno je osigurati mrežnu povezanost servera sa svim korisnicima i sa svim lokacijama monitoringa. Povezanost se odnosi i na Internet povezanost, ali i mogućnost povezivanja preko svih komunikacijskih opcija (mobilna, radio ili IoT mreža). U ovom slučaju vlasnik opreme (podatkovnog centra) mora sam osigurati i svu potrebnu fizičku i kibernetičku sigurnost, te redovito održavanje i nadogradnje sustava (operacijske sustave, baze podataka i sl.). Vlastiti podatkovni centar za realizaciju nadzornog sustava podrazumijeva postojanje posebnog organizacijskog odjela za informatičke tehnologije kod vlasnika sustava s ljudstvom osposobljenim za sve gore navedene operativne akcije. U tom smislu Hrvatske vode u sadašnjoj organizaciji u cijelosti ispunjavaju uvjete ove opcije, a s obzirom na postojeću opremu

Programska oprema centralnog nadzornog sustava sastoji se od baze podataka i programske podrške za komunikaciju s nadzorno komunikacijskim uređajima, obrade podataka, njihovo spremanje u bazu i izradu izvješća.

Baza podataka je standardni proizvod nekoliko proizvođača, a odabir ovisi o samoj programskoj podršci (npr. ORACLE; MS SQL, MySQL i sl). Korištenje baze podataka se plaća i mora biti uključeno u ukupni trošak centralnog nadzornog sustava.

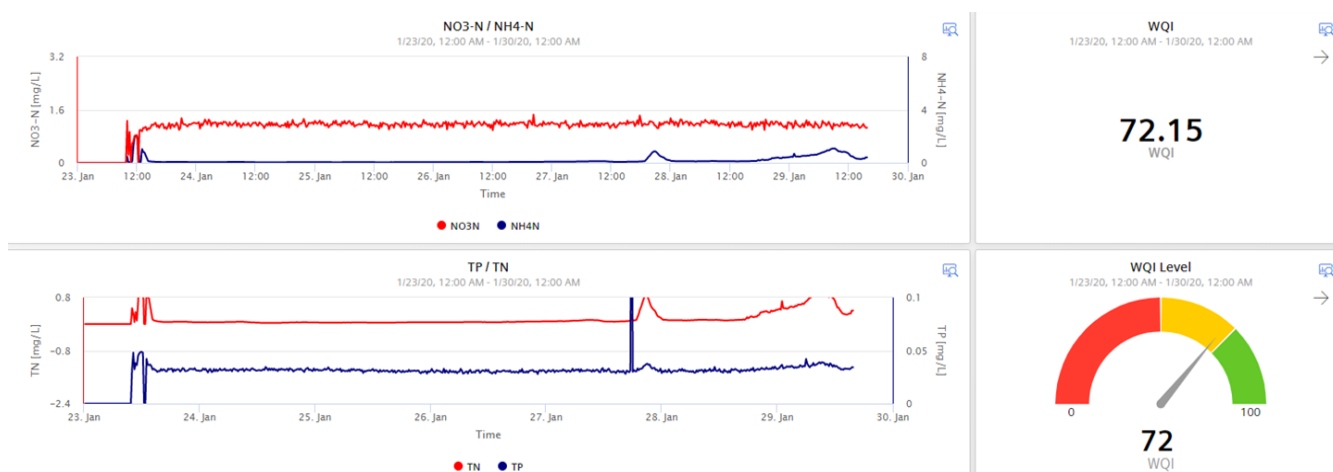
Programska podrška je najvažniji dio koji osigurava funkcioniranje centralnog nadzornog sustava. Prva, najjednostavnija, opcija je nabava programa koji će obavljati definirane funkcije, njegova instalacija i korištenje. Gledajući samo funkcije komunikacije, prikupljanja i obrade podataka, te izradu izvješća, komercijalno je dostupan veći izbor programa u obliku tzv WEB SCADA sustava, no ono što sustavu on-line monitoringa daje pravi značaj je napredna analitika nad prikupljenim podacima koja može utvrditi povezanost podataka i događaja, pravila ponašanja vrijednosti u određenim razdobljima dana, mjeseca, godine, kao i naprednu analizu parametara koji ukazuju na incident ili pogoršanu kvalitetu vode, bez uočljivog prelaska zakonom definiranih parametara. Upravo zbog naprednih funkcija sustava, treba primijeniti programsku podršku koja ima mogućnost korisničke prilagodbe i intervencije u samu logiku rada sustava, za što je moguće odabrati između dvije opcije:

1. Nabava programske podrške sa svim zahtijevanim osnovnim i naprednim funkcijama ili
2. Samostalna izrada programske podrške angažiranjem vlastitih djelatnika ili specijalističke softverske tvrtke.

Prva opcija je za korisnika brža i jednostavnija. Može se realizirati kao jednokratna kupnja licence uz mogućnost daljnje podrške i nadogradnji, ali i kao najam programa u oblaku. Druga opcija zahtjeva detaljniju pripremu podloga koje će se koristiti za programiranje, tzv funkcijska specifikacija i definiranje korisničkih zahtjeva, te znatno duže vrijeme potrebno za programiranje i ispitivanje novog nadzornog sustava. Prednost vlastitog razvoja programske podrške (druga opcija) je potpuna kontrola nad radom programa, slobodno mijenjanje i nadogradnje, no zasigurno zahtjeva veći angažman i vlastitih i djelatnika specijalističke softverske tvrtke.

Nabavom postojeće programske podrške, posebice najmom programa u oblaku, moguće je kombinirati module različitih funkcionalnosti, isprobavati ih i po potrebi dorađivati, što mnogi komercijalno dostupni proizvodi danas omogućuju, npr platforma MindSphere tvrtke Siemens, EcoStruxure, tvrtke Schneider Electric ili Ability, tvrtke ABB. Svaka od navedenih softverskih platformi, tj. Skupa programa i alata, ima mogućnost korištenja velikog broja standardnih programa, ali i mogućnost korisnika da sam dorađuje ili programira vlastite module u pogledu prikaza podataka, rada određenih algoritama, izrade izvješća i sl. (Slika 5.11).





Slika 5.12: Primjer vizualizacije podataka on-line monitoringa.

S aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka utvrđene su uz prethodne i slijedeće specifične potrebe unaprjeđenja informacijskog sustava:

- u informacijski sustav uključiti „osobne iskaznice“ za svaku postaju, kojima bi se osim podataka o užoj i široj lokaciji, o hidrološkim i hidromorfološkim značajkama, te o svrsi postaje i parametrima praćenja još uveli uvjeti provedbe uzorkovanja, kao i podaci o rasponima do sada izmjerenih vrijednosti po parametrima praćenja,
- radi daljnje obrade prikupljenih podataka o stanju površinskih kopnenih voda (analize rezultata praćenja ovisno o hidrološkim i meteorološkim uvjetima tijekom uzorkovanja, analize trendova promjena, analize odnosa različitih pokazatelja, analize utjecaja postojećih i planiranih zahvata) pokrenuti povezivanje različitih baza podataka mjerodavnih institucija (DHMZ, Hrvatske vode, Institut Ruđer Bošković, PMF Biološki i Geografski odsjek) kroz razvoj integriranih sustava za analize, koji bi ujedno imali nadogradnju u svrhu predviđanja složenih procesa, utjecaja i međuučućaja, u svrhu upravljanja površinskim vodama, u svrhu zaštite njihovih ekosustavima i posebice u svrhu reagiranja na incidente i rizike.

Temeljem navedenog procjenjuje se kako prilagodbe informacijskog sustava ne zahtijevaju značajnija ulaganja u posebnu opremu na toj razini, dok su potrebne posebne prilagodbe vezane uz obrade i pohranu tih podataka (na razini uslužnih programa, te edukacije kadrova). Pretpostavlja se kako prilagodba informacijskog sustava u smislu povezivanja monitoringa površinskih kopnenih voda s registrom korisnika i podacima o eksploataciji površinskih voda ne zahtijeva dodatne resurse.

### Prijelazne i priobalne vode

Moguće intervencije na mreži monitoringa povezane su isključivo s izravnim povezivanjem postojećih oceanografskih postaja s informacijskim sustavom Hrvatskih voda a svrha te intervencije je prikupljanje relevantnih oceanografskih podataka potrebnih za interpretacije rezultata monitoringa stanja priobalnih voda. Dogradnja informacijskog sustava obuhvaća nabavu opreme i uslužnih programa za uspostavljanje veze ovih postaja s Hrvatskim vodama, te za dogradnju postojećih baza podataka u svrhu integriranja novih prikupljenih informacija.

S aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka utvrđene su uz prethodne načelne i slijedeće specifične potrebe unaprjeđenja informacijskog sustava:

- u informacijski sustav uključiti „osobne iskaznice“ za svaku postaju, kojima bi se osim podataka o užoj i široj lokaciji, o hidromorfološkim i oceanografskim značajkama, te o svrsi postaje i parametrima praćenja još uveli uvjeti provedbe uzorkovanja, kao i podaci o rasponima do sada izmjerenih vrijednosti po parametrima praćenja,
- radi daljnje obrade prikupljenih podataka o stanju prijelaznih i priobalnih (analize rezultata praćenja ovisno o oceanografskim i meteorološkim uvjetima tijekom uzorkovanja, analize trendova promjena, analize odnosa različitih pokazatelja, analize utjecaja postojećih i planiranih zahvata) pokrenuti povezivanje različitih baza podataka mjerodavnih institucija (Hrvatski hidrografski institut, DHMZ,



Hrvatske vode, Institut za oceanografiju i ribarstvo) kroz razvoj integriranih sustava za analize, koji bi ujedno imali nadogradnju u svrhu predviđanja složenih procesa, utjecaja i međuutjecaja, u svrhu upravljanja prijelaznim i priobalnim vodama, u svrhu zaštite njihovih ekosustavima i posebice u svrhu reagiranja na incidente i rizike, te posebice u svrhu povezivanja monitoringa prijelaznih i priobalnih voda s monitoringom mora, radi integralnog upravljanja ukupnim područjem teritorijalnog mora Republike Hrvatske.

Procjenjuje se kako prilagodbe informacijskih sustava ne zahtijeva posebnu opremu, kao niti posebnu prilagodbu vezanu uz obrade i pohrane podataka (na razini opreme i kadrova), osim s aspekta nabave ili vlastitog razvoja posebnih uslužnih programskih paketa namijenjenih integriranju različitih baza podataka i namijenjenih njihovoj obradi.

### Podzemne vode

Intervencije na mreži monitoringa povezane su s uspostavom novih trajnih postaja opremljenih automatskim mjeračima i daljinskom dojavom, izravno povezanih s informacijskim sustavom Hrvatskih voda i po potrebi sa sustavom DHMZ-a. Svrha te intervencije je prikupljanje relevantnih podataka potrebnih za interpretacije rezultata monitoringa stanja podzemnih voda. Predviđeno je u sustav integrirati ukupno 12 postojećih lokacija koje bi se opremile limnigrafima ili loggerima s dodatnom opremom za daljinsku dojavu, te uspostaviti i opremiti automatikom za praćenje i daljinskom dojavom ukupno 126 novih lokacija. Dogradnja informacijskog sustava obuhvaća i nabavu opreme i uslužnih programa za uspostavljanje veze ovih postaja s Hrvatskim vodama, te za dogradnju postojećih baza podataka u svrhu integriranja novih prikupljenih informacija.

Dodatna intervencija predviđa pokretanje pilot projekta praćenja pojedinih indikatorskih parametara kemijskog stanja voda na rizičnim područjima preko uspostave automatskih mjerača s daljinskom dojavom i vezom na informacijski sustav Hrvatskih voda. Predviđa se uspostava 46 takvih mjernih postaja, s mjeračima do 5 parametara fizikalno-kemijskih elemenata stanja podzemnih voda, kao i nabava opreme i uslužnih programa za povezivanje mreže s informacijskim sustavom Hrvatskih voda i integriranje tih podataka u postojeće baze podataka monitoringa

Napominje se kako obje intervencije i u ovom slučaju, kao i kod površinskih voda, potpadaju pod uspostavu on-line monitoringa voda, za koji se koristi najnovija tehnologija mjernih sondi, elektroničkih komunikacija i računalnih programa. I u ovom slučaju on-line monitoring voda podrazumijeva kontinuirano (24/7) praćenje parametara voda na određenoj lokaciji pomoću mjernih sondi, njihovo prikupljanje u elektroničkom obliku i prosljeđivanje u centralni nadzorni sustav, gdje se podaci obrađuju i spremaju, te generiraju alarmi u slučaju detekcije promjene koja može ukazivati na pogoršanje stanja, odnosno onečišćenje (Slika 5.9). Sukladno tome i za praćenje stanja podzemnih voda vrijede iste pretpostavke vezane uz opremanje, povezivanje i programsku podršku koje su prethodno opisane za on-line praćenje stanja površinskih voda.

S aspekta obrada, korištenja i čuvanja podataka monitoringa stanja podzemnih voda utvrđene su uz prethodne još i slijedeće specifične potrebe unaprjeđenja informacijskog sustava:

- u informacijski sustav uključiti „osobne iskaznice“ za svaku postaju, kojima bi se osim podataka o užoj i široj lokaciji, o hidrogeološkim značajkama, te o svrsi postaje i parametrima praćenja još uveli uvjeti provedbe uzorkovanja, kao i podaci o rasponima do sada izmjerenih vrijednosti po parametrima praćenja,
- zbog povećanja broja točaka monitoringa količinskog stanja podzemnih voda koje će biti opremljene daljinskim sustavom dojave podataka, tome će trebati prilagoditi informacijski sustav u DHMZ-u i u Hrvatskim vodama, u smislu prijema podataka i njihove obrade i prikaza,
- zbog zahtjeva EU u smislu u povećanja povjerenja u ocjene količinskog statusa vodnih tijela podzemnih voda u interpretacije rezultata monitoringa podzemnih voda uključiti podatke o eksploataciji podzemnih voda po količinama i trendovima po pripadajućim grupnim tijelima podzemnih voda, te podatke o eksploataciji podzemnih voda po sektorima, uz uvođenje registra zahvaćanja voda,
- također zbog zahtjeva EU vezano uz potrebno poboljšanje monitoringa trendova promjena stanja voda, u obradama prikupljenih podataka uključiti osim već pripremljenih metodologija prema (4) i (5) (graničnih i pozadinskih vrijednosti parametara, analiza značajnih i stalnih trendova, ocjena kemijskog stanja i trendova, ocjena količinskog stanja i trendova) još i slijedeće predložene metodologije prema (4)



(metodologija ocjene kemijskog stanja podzemnih voda, metodologija određivanja statistički značajnih trendova, metodologija ocjene količinskog stanja, metodologija procjene rizika, analiza opterećenja i antropogenih utjecaja, procjena rizika nepostizanja dobrog stanja), te predložene prema (5) (metodologija za određivanje kemijskog stanja i značajnog i kontinuiranog trenda, metodologija ocjene količinskog stanja i značajnog i kontinuiranog trenda, analiza opterećenja i utjecaja ljudskih djelatnosti-prirodna ranjivost, opasnost, analiza rizika, s pojedinačnom procjenom utjecaja izdvojenih vrsta onečišćenja, metodologija procjene rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja, procjena rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja, metodologija procjene rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja, procjena rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja).

Procjenjuje se kako prilagodbe informacijskog sustava ne zahtijevaju značajnija ulaganja u posebnu opremu na toj razini, kao niti posebnu prilagodbu vezanu uz obrade i pohranu tih podataka (na razini opreme, uslužnih programa, kadrova). Također se pretpostavlja kako niti prilagodba informacijskog sustava u smislu povezivanja monitoringa podzemnih voda s registrom korisnika i podacima o eksploataciji podzemnih voda ne zahtijeva dodatne resurse. Usvajanje metodologija za analize trendova stanja podzemnih voda i za panonski i za krški dio dunavskog i jadranskog sliva većim je dijelom pripremljeno i primijenjeno na razini posebno ugovorene studijske dokumentacije, te će ih se trebati revidirati i dalje primjenjivati u idućim razdobljima provedbe monitoringa.

## 5.2.8 Organizacija sustava

### Uvodno

Organizacija sustava monitoringa i upravljanja sustavom monitoringa u sadašnjem je stanju općenito i na razini ukupnog sustava prikazana u okviru prethodnih poglavlja:

- u okviru poglavlja 1.6 „Organizacija provedbe programa“ opisana je organizacija monitoringa u razdobljima 2009.-2013. i 2014.-2018.,
- u okviru poglavlja 3.3 „Institucionalni okvir“ opisan je način uklapanja monitoringa stanja voda u organizaciju nadležnih institucija,
- u okviru poglavlja 4 „Organizacija korisnika“, odnosno podpoglavlja 4.2 „Organizacijska struktura korisnika i tijela za provedbu“ i 4.4 „Analiza kapaciteta korisnika“ prikazan je u organizacijskoj strukturi Hrvatskih voda sadašnji položaj organizacijskih jedinica zaduženih za provedbu monitoringa stanja voda i raspoloživi kapaciteti za provedbu projekta unaprjeđenja monitoringa u idućem razdoblju.

Međutim, provedene analize stanja sustava monitoringa svih kategorija voda pokazala je kako su na organizacijskoj i upravljačkoj razini također potrebna unaprjeđenja, koja se najopćenitije mogu podvesti pod slijedeće aktivnosti:

- unaprjeđenje operativnog upravljanja sustavom,
- unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa stanja voda,
- unaprjeđenje sustava odlučivanja i upravljanja zaštitom voda,
- upravljanje rizicima vezanim uz dugoročno održavanje usvojenog sustava,

pri čemu su glavni razlozi uvođenja potrebnih promjena:

- značajni godišnji iznosi troškova praćenja stanja voda u nadležnosti Hrvatskih voda, koji će očekivano i dalje rasti s povećanjem opsega praćenja stanja voda, što će zahtijevati i dobro financijsko upravljanje sustavom i puno opravdanje njegove svrhe i uloge u upravljanju vodama,
- očekivani rizici dugoročne održivosti sustava, prije svega zbog statusa i značaja u sustavu monitoringa voda uključenih znanstveno-istraživačkih institucija, a kojima monitoring voda nije osnovna djelatnost,
- očekivano dugo razdoblje prilagodbe sustava tržišnim zakonitostima, što s obzirom na javni interes vezan uz monitoring voda, treba skratiti provedbom prihvatljivih intervencija,
- uočene nesukladnosti koje utječu na kvalitetu rezultata monitoringa, ali i na racionalnost ukupnog sustava,
- uočene potrebe integriranja različitih baza podataka različitih institucija radi unaprjeđenja obrada i kakvoće informacija o stanju ovih voda.



Procjena je, s obzirom na kapacitete i organizacijsku strukturu Hrvatskih voda, kako se ove promjene u organizacijskom i upravljačkom smislu u načelu mogu provesti preraspodjelom zaduženja unutar postojeće organizacije, ali uz ciljano zapošljavanje i uz ciljano angažiranje vanjskih suradnika na provedbi pojedinih konzultantskih usluga.

U nastavku će se ovaj načelni pregled potrebnih aktivnosti povezati s prethodno sagledanim potrebama razvoja organizacije i upravljanja sustavom po pojedinim kategorijama voda.

#### Unaprjeđenje operativnog upravljanja sustavom

Unaprjeđenje operativnog upravljanja sustavom ključni je element ukupnog Projekta, budući se tim unaprjeđenjem ukupni sustav monitoringa stanja voda prilagođava povećanom opsegu monitoringa, poboljšava se struktura zaposlenih i organizacijska podjela zadaća (čime se može postići bolja iskoristivost opreme, bolja podjela zadaća po kvalifikacijama i time veća produktivnost zaposlenih, snižavanje jediničnih troškova većeg broja aktivnosti) te se stvaraju preduvjeti za poboljšanje ukupne kakvoće ovog monitoringa.

Kroz prethodno provedene analize potreba za razvoj ukupnog sustava monitoringa stanja voda pokazale su se kao opcije moguća osiguranja dodatnih djelatnika na razini integriranih sustava:

- na razini uzorkovanja (kako bi se sustav prilagodio povećanom opsegu praćenja, kako bi se stvorili uvjeti za racionalnijim upravljanjem, te kako bi se stvorili preduvjeti za osiguranje kakvoće i kontrolu kakvoće kod provedbe uzorkovanja),
- na razini laboratorijskih ispitivanja (kako bi se sustav prilagodio preuzimanju dodatnih elemenata monitoringa i povećanom opsegu praćenja, te kako bi se stvorili uvjeti za racionalnijim upravljanjem laboratorijskih resursa).

Napominje se kako se ovim promjenama postavljaju i zahtjevi za unaprjeđenjima i na razini informacijsko-komunikacijskih sustava i na razini ukupnog sustava upravljanja provedbom monitoringa, što se međutim u okviru ovog Projekta posebno sagledava i povezano je i s ukupnom njegovom provedbom (vidjeti poglavlje 4.4 i u nastavku provedenu „analizu raskoraka“).

Budući je u razdoblje razmatranja ovog Projekta uključen ciklus od 2021. do 2027., procjenjuje se kako je to dovoljno razdoblje za zapošljavanje, obuku i transformaciju ukupnog sustava, pa se sukladno tome predviđa Tehničkoj radnoj grupi pridodati i potrebne stručnjake koji se smatraju nužnim za provedbu usvojenih rješenja.

Tako se na razini uzorkovanja pretpostavlja mogućnost potpunog preuzimanja ove aktivnosti od ovlaštenih laboratorija uključenih u monitoring površinskih kopnenih voda, podzemnih voda i prijelaznih voda, na način uspostave posebne organizacijske jedinice koja bi se isključivo bavila uzorkovanjima i dostavom uzoraka na obrade. Procijenjena je potreba za zapošljavanjem slijedećih djelatnika:

Tablica 5.37: Procjena potrebnog zapošljavanja novih djelatnika u sustavu uzorkovanja.

Vrsta uzorkovanja	VSS	SSS	Ukupno
Površinske kopnene i podzemne vode	1	42	43
Prijelazne vode	-	6	6
<b>Sveukupno</b>			<b>49</b>

Pri tome se pretpostavlja i moguća dodatna racionalizacija u smislu smanjivanja broja potrebnih novo zaposlenih djelatnika, kako kroz planove optimizacije sustava uzorkovanja, tako i kroz preuzimanje u ovaj sustav zaposlenika Hrvatskih voda koji odgovaraju traženim kvalifikacijama.

Na razini laboratorijskih ispitivanja moguće je više opcija povećanja zaposlenika u GVL-u u Zagrebu i Šibeniku, ovisno o opcijama preuzimanja od strane GVL-a opsega monitoringa od do sada uključenih ovlaštenih laboratorija:

- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda u sadašnjem opsegu,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja površinskih voda,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda u sadašnjem opsegu,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja,



- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i prijelaznih voda i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja.

Za te opcije konzervativno su procijenjene slijedeće potrebe zapošljavanja prema stručnoj spremi, uz napomenu kako su moguće racionalizacije u broju zaposlenih zbog dodatnih rezervi (primjerice kroz optimizaciju organizacije rada i imajući u vidu kako se izdvajanjem uzorkovanja laboratorijskom osoblju može i do 20% povećati raspoloživo vrijeme za rad u laboratoriju):

Tablica 5.38: Procjena potrebnog zapošljavanja novih djelatnika u sustavu laboratorijskog ispitivanja.

Opcije preuzimanja	VSS	SSS	NKV	Ukupno
Postojeće stanje	27	5	-	32
Preuzimanje površinskih kopnenih voda	42	17	2	61
Preuzimanje površinskih kopnenih i podzemnih voda	42	19	2	63
Preuzimanje površinskih kopnenih voda i proširene mreže	45	22	2	69
Preuzimanje površinskih kopnenih i podzemnih voda i proširene mreže	49	25	2	76
Preuzimanje površinskih kopnenih i prijelaznih voda i podzemnih voda i proširene mreže	52	27	2	81

Napominje se također kako je prema dokumentu „Hrvatske vode, Glavni vodnogospodarski laboratorij, Razvojni plan 2014. – 2016. godine, Prijedlog“ definiran daljnji razvoj GVL-a i u smislu zapošljavanja novih kadrova. Tako bi laboratorij u Zagrebu trebao zapošljavati 40 – 45 djelatnika, a povećanje broja zaposlenih se prvenstveno odnosi na potrebe obavljanja uzorkovanja, bioloških ispitivanja i ispitivanja prioritarnih tvari. U Šibeniku bi broj zaposlenih trebao biti 7 u postojećem prostoru i s već nabavljenom opremom, što treba imati u vidu u analizi organizacijske transformacije sustava, budući ovaj Projekt na taj način može postati pokretač ovog povećanja kapaciteta GVL.

Polazeći od navedenih opcija novih organizacijskih cjelina i povećanja opsega laboratorijskih radova unutar GVL-a, opravdano je za realizaciju Projekta predvidjeti i ukupno do 14 stručnjaka različitih profila i specifičnih znanja kontinuirano tijekom trajanja Projekta koji bi djelovali na razini informacijsko-komunikacijskih sustava i na razini ukupnog sustava upravljanja provedbom Projekta, odnosno unaprjeđenjem sustava upravljanja monitoringom (s punim ili djelomičnim radnim vremenom), a kako je to predviđeno u okviru prijedloga razrađenog u poglavlju 4.4.

Moguće je pri tome kroz tzv. „Gap-Analysis“ ili „analizu raskoraka“ provjeriti može li se ovaj Projekt u segmentu upravljanja ukupnim sustavom realizirati isključivo kapacitetima Korisnika/Prijavitelja ili će biti potrebno uključiti u Projekt i vanjske stručnjake iz područja tehničke podrške, upravljanja projektom, promidžbe i vidljivosti, računovodstva i financijskog izvještavanja te pravnih poslova, s već postojećim adekvatnim iskustvima u provedbi sličnih projekata. Sažetak rezultata ove analize prema stručnim profilima predstavljen je nastavno u donjoj tablici (Tablica 5.39).

Tablica 5.39: Sažetak „analize raskoraka“ prema stručnim profilima za Projekt MSV.

Značenje boje kolone	Broj već zaposlenih djelatnika kod Prijavitelja koji će raditi na Projektu u funkciji Upravljanja projektom (% radnog vremena koje će se utrošiti za rad na projektu)	
	Broj već zaposlenih djelatnika kod Prijavitelja koji će raditi na Projektu u funkciji Operativne provedbe projekta (% radnog vremena koje će se utrošiti za rad na projektu)	
	Broj djelatnika koji će se dodatno zaposliti na projektu (% radnog vremena koje će se utrošiti za rad na projektu)	

FUNKCIJA Upravljanje projektom	Djelatnik zaposlen kod Prijavitelja	Potreba za novim djelatnikom
Voditelj projekta	1 (100%)	
Zamjenik voditelja projekta	1 (100%)	
Koordinator za komunikaciju	1 (50%)	1 (50%)
Financijski stručnjak	1 (100%)	
Stručnjak za javnu nabavu	1 (75%)	1 (25%)
Stručnjak za pravne poslove	1 (25%)	1 (75%)
Stručni suradnik za IT	1 (100%)	
Administrator	1 (100%)	



FUNKCIJA Operativna provedba projekta	Djelatnik zaposlen kod Prijavitelja	Potreba za novim djelatnikom
Stručni suradnik za kontrolu kvalitete		1 (100%)
Stručni suradnik za monitoring površinskih voda	1 (100%)	
Stručni suradnik za monitoring prijelaznih i priobalnih voda	1 (50%)	1 (50%)
Stručni suradnik za podzemne, geotermalne i mineralne vode	1 (50%)	1 (50%)
Stručni suradnik za mrežu monitoringa		1 (100%)
Stručni suradnik za uzorkovanje		1 (100%)
Stručni suradnik za laboratorijska ispitivanja	1 (100%)	
Stručni suradnik za informatički sustav		1 (100%)

Na specifičnim područjima gdje su potrebna specifična znanja koje Korisnik/Prijavitelj nema ili ima nedovoljne kapacitete, planira se u Projekt u funkciji upravljanja projektom uključiti tri stručnjaka s potrebnim znanjima, od kojih jednog s pola radnog vremena i dva s četvrtinom, odnosno tri četvrtine radnog vremena, a u funkciji operativne provedbe projekta šest stručnjaka, od kojih dva s pola radnog vremena i četiri s punim radnim vremenom. Po potrebi povremeno bi se angažiralo adekvatne vanjske stručnjake, sve kako je navedeno u Tablici 5.35, a za koje su planirani troškovi rada na Projektu.

#### Unaprijeđenje sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa voda:

- izdvajanje ukupnog monitoringa stanja voda u posebnu organizacijsku jedinicu sa svrhom racionalizacije i povećanja kvalitete u sustavu,
- izrada i uvođenje programa osiguranja i kontrole kakvoće sustava monitoringa,
- uspostava sustava kontinuiranog nadzora i osiguranja kvalitete u svim elementima monitoringa,
- uključivanje u postupke javne nabave detaljnih informacija o svim točkama praćenja („osobna iskaznica“ lokacije), u okviru kojih bi se izvršitelju dao uvid u sve relevantne podatke potrebne za provedbu praćenja (podaci o lokaciji i tehničkim značajkama točaka, podaci o održavanju, uvjeti provedbe uzorkovanja),
- uključivanje u postupke javne nabave za usluge ovlaštenih laboratorija ključnih vrijednosti analitičkih procedura, minimalnih zahtjeva za granice kvantifikacije i detekcije, standardiziranih procedura (smjernica), uključujući metode uzorkovanja,
- uvođenje kontrola uzorkovanja i kontrolnih posjeta vanjskim ovlaštenim laboratorijima prije dodjele ugovora (kontrola ispunjavanja ponuđenih uvjeta) i tijekom provedbe monitoringa (kontrola ispunjavanja procedura i metoda, kontrola rutinskog rada s povećanim brojem uzoraka),

#### Unaprijeđenje sustava odlučivanja i upravljanja zaštitom voda

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije sustava odlučivanja i upravljanja zaštitom voda:

- uspostava kontinuirane povezanosti baza podataka različitih institucija i integrirana obrada podataka preko mrežnih poslužitelja,
- uvođenje obvezne trenutne i redovite dostave svih rezultata laboratorijskih ispitivanja u informatički sustav Hrvatskih voda i uspostava postupaka provjere podataka u smislu sukladnosti s očekivanim rasponom i odstupanjima podataka i u smislu pokretanja „ alarma“ u slučaju značajnijih odstupanja (radi ponavljanja uzorkovanja i/ili analiza i radi pokretanja drugih mogućih mjera).

#### Unaprijeđenje sustava upravljanja rizicima

Utvrđene su slijedeće potrebe na razini organizacije upravljanja rizicima vezanim uz dugoročno održavanje usvojenog sustava monitoringa stanja voda:



- 1) Na razini javne nabave u funkciji očuvanja javnog interesa
  - analiza i usklađivanje postupaka javne nabave sa specifičnostima i uvjetima provedbe monitoringa,
  - analiza prakse i definiranje ugovora s isporučiteljima opreme, radova i usluga na način uklanjanja rizika po korisnika/prijavitelja Projekta od neizvršavanja ugovornih obveza,
  - analiza i po potrebi prilagodba sustava monitoringa sustavu akreditacije ovlaštenih laboratorija za analize voda;
  
- 2) Na razini unaprjeđenja struke
  - uspostava sustava stručnih konzultacija i usklađivanja metoda,
  - uspostava kontinuirane vidljivosti sustava i rezultata monitoringa preko mrežnih poslužitelja,
  - izrada i uspostava programa ciljanih edukacija i kontinuirane stručne suradnje,
  - provođenje redovitih stručnih konzultacija svih uključenih u provedbu monitoringa (uključujući i međunarodnu razinu),
  - provođenje redovitih tečajeva za ovlaštene laboratorije (tečajevi uzorkovanja, korištenja novih postupaka, korištenje novih metoda).





## 6. PRIKAZ UNAPRJEĐENJA PROGRAMA

### 6.1 Uvod

Temeljem prikupljenih podloga (primjerice „Monitoring stanja voda- Mogućnost opremanja Glavnog vodnogospodarskog laboratorija i pratećih objekata Hrvatskih voda kroz financijske fondove Europske unije u svrhu provedbe monitoringa stanja voda“, Hrvatske vode, Sektor razvitka, studeni 2016.), temeljem provedenih analiza postojećeg stanja sustava monitoringa stanja voda, te temeljem provedenih analiza potreba za unaprjeđenjem tog sustava prikupljeni su relevantne podloge za postave rješenja razvoja pojedinih elemenata i ukupnog sustava.

Iz analiza potreba u okviru ove razrade rješenja za sve su tehničke elemente tih rješenja priloženi njihovi tehnički opisi, određeni su njihovi jedinični i/ili ukupni troškovi ulaganja, te gdje je to potrebno i njihovi godišnji troškovi (praćenja, održavanja), te su procijenjeni rokovi realizacije.

Ovi tehnički elementi razrađeni su u okviru podprojekta unaprjeđenja monitoringa površinskih voda, prijelaznih i priobalnih voda, podzemnih voda, te mineralnih i geotermalnih voda, tako što su u razrade uključene mreže za praćenje stanja tih voda i opremanje te mreže sa svim pratećim dodatnim uslugama. U posebnim podprojektima razrađeni su ostali elementi sustava, kao što su uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, te laboratorijska ispitivanja. Također su iz analiza potreba posebno izdvojeni elementi rješenja koji su vezani uz usluge, posebice vezano uz unaprjeđenje informacijskog sustava, uz unaprjeđenje organizacije sustava monitoringa, te uz unaprjeđenje vidljivosti ukupnog sustava u javnosti i stručnim krugovima, što je sve također razrađeno u obliku podprojekata. Posebno je razrađeno kao poseban podprojekt i rješenje upravljanja ovim sustavom, odnosno projektom monitoringa stanja voda.

Iako se ovi prikazi rješenja smatraju podlogom za daljnje analize mogućih varijanata, koje će se razraditi i za koje će se provesti usporedba i izbor najboljeg sveukupnog rješenja unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda, u nastavku se kroz razradu rješenja na razini podprojekata već vodilo računa o realnim varijantama koje je potrebno razmotriti. U tom smislu osim neospornih elemenata rješenja unaprjeđenja sustava u razrade su uključeni i oni elementi rješenja kojima bi se unaprijedila uloga GVL u ukupnom monitoringu.

Kako su u okviru analiza potreba posebno iz sustava monitoringa stanja voda izdvojeni neki elementi, kao što su uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, laboratorijske analize, informacijski sustav, organizacija sustava, promidžba i vidljivost, te upravljanje sustavom, kroz čije se unaprjeđenje popravljaju stanje u više drugih elemenata sustava, razrada tih elemenata imati će poseban značaj u postavljanju varijanata koje se odnose na unaprjeđenje ili ukupnog sustava monitoringa ili pojedinih podsustava. U nastavku ovog poglavlja daje se opis svih 10 analiza potreba usvojenih podprojekta:

- Podprojekt A: Monitoring površinskih voda;
- Podprojekt B: Monitoring prijelaznih i priobalnih voda;
- Podprojekt C: Monitoring podzemnih voda;
- Podprojekt D: Monitoring mineralnih i geotermalnih voda;
- Podprojekt E: Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka;
- Podprojekt F: Laboratorijske analize;
- Podprojekt G: Informacijski sustav;
- Podprojekt H: Organizacija sustava;
- Podprojekt I: Promidžba i vidljivost;
- Podprojekt J: Upravljanje Projektom.

dok se na kraju poglavlja još daju i prikazi utjecaja drugih projekata na ove podprojekte, kao i konačna rekapitulacija svih troškova ulaganja i održavanja u ukupni razvoj sustava monitoringa voda.

**Napomene:** Za cijene opreme, vozila i drugih pomagala koje su najčešće dobivene u eurima (€) za potrebe izrade troškovnika koji se u nastavku daju u kunama (HRK) korišten je tečaj INFOEURO za travanj 2020. **1 € = 7,65 HRK**

U troškove su uključeni isključivo radovi, oprema i usluge koji se naručuju na tržištu, dok su troškovi usluga vlastitih kapaciteta Korisnika/Prijavitelja posebno prikazani u okviru analiza varijanata i prikaza izabranog rješenja.





## 6.2 Podprojekt A: Monitoring površinskih voda

### Unaprjeđenje monitoringa stanja površinskih kopnenih voda kroz uređivanje lokacija za uzorkovanje vode i proširenje mreže praćenja

Veći broj lokacija na površinskim vodama potrebno je urediti kako bi se vodnom tijelu moglo sigurno pristupiti te eliminirati hidraulički utjecaji zbog kojih takav uzorak ne bi bio reprezentativan. Predložena mjera bi se sastojala od utvrđivanja trasa i od uređivanja pristupa do mjesta uzorkovanja. Mjesto uzorkovanja bi se uzvodno i nizvodno uredilo na način da nema usporavanja ili zaustavljanja vode (radi stvaranja truleži, nemjerodavnog strujanja i sl.). Sam pristup vodotoku potrebno je urediti da djelatnik (laborant) može sigurno sa svom opremom potrebnom za uzorkovanje pristupiti mjestu uzorkovanja (izgradnja protukliznih stuba, nosača za odlaganje laboratorijske opreme i uzoraka). Kod teže pristupačnih lokacija potrebno je predvidjeti i dizalo (vitlo) za lakšu manipulaciju s opremom.

Prema provedenom djelomičnom uvidu u stanje postojećih postaja monitoringa procijenjeno je kako je radi uređenja lokacija i pristupa u svrhu povećanja pouzdanosti praćenja potrebno provesti slijedeće na ukupnoj postojećoj mreži:

- dovršiti anketiranje svih uključenih ovlaštenih laboratorija o stanju mreže praćenja stanja površinskih kopnenih voda, te provesti detaljne analize s terenskim obilascima svih lokacija (procjena do 70 lokacija) za koje se utvrdi potreba za unaprjeđenjem postojećeg stanja s detaljnim opisom i troškovnikom zahvata za svaku lokaciju, a posebice se to odnosi na lokacija za praćenje bioloških elemenata kakvoće voda,
- provesti uređenje pristupa i lokacija pri premještanju ukupno 15 postojećih točaka monitoringa,
- provesti čišćenje i uređenje lokacije radi sigurnog zahvaćanja uzoraka na 30 postojećih točaka monitoringa,
- provesti uređenje pristupnih putova do ukupno 30 postojećih lokacija praćenja u dužini od 15.000 m.

Također radi poboljšanja pouzdanosti ocjene hidromorfološkog stanja površinskih kopnenih voda predviđa se temeljem obilazaka premještanje ukupno 7 lokacija. Radi poboljšanja pouzdanosti hidromorfološkog monitoringa ali i monitoringa biote i sedimenta predviđa se nabava dodatne posebne opreme (2 kompleta koji bi sadržavali: daljinometar i inklinometar, kompas i geološki kompas, trasirne štapove, letve za mjerenje dubine, GPS uređaj, tablet s mobilnim aplikacijama Locus map Pro ili Mobile topographer Pro, fotoaparat s GPS-om, dron s kamerom, podvodnu kameru (koja se pomoću sajle može spustiti do dna korita), opremu za uzorkovanje riba (elektroagregati, mreže) i opremu za uzorkovanje sedimenta, zaštitnu opremu za izvršitelje monitoringa). Napominje se kako se procjenjuje kako proširenje opsega monitoringa biote i sedimenta na 11 postaja ili za oko 20% sadašnjeg opsega nije značajno i neće zahtijevati povećanje kapaciteta za ove elemente praćenja.

Napominje se kako se oprema za uzorkovanje površinskih kopnenih voda posebno iskazuje u okviru Podprojekta E: Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, za razliku od opreme za hidromorfološki monitoring, koji se operativno izdvaja iz uzorkovanja. Razlog izdvajanja hidromorfološkog monitoringa od uzorkovanja je potreba uključivanja visoko stručnog kadra u ovaj monitoring. Pri tome se pretpostavlja kod potrebnih izlazaka na teren angažirati vozilo i čamac s prikolicom kod izvršitelja uzorkovanja i prikupljanja uzoraka.

Radi poboljšanja reprezentativnosti mreže pretpostavlja se još u sustav uključiti nove postaje nadzornog monitoringa, od čega prioritetno 34 postaje u panonskom dijelu dunavskog sliva, odnosno sveukupno procijenjeno još dodatnih oko 200 postaja na dunavskom i jadranskom slivu, za što se posebno izdvajaju troškovi koji uključuju uređenje pristupa i uređenje lokacija, a kojima prethode troškovi analiza i terenskih obilazaka radi određivanja mjerodavnih lokacija.

Uz navedene radove i opremu, radi unaprjeđenja stanja mreže praćenja potrebno je za sve postojeće i nove točke monitoringa stanja površinskih kopnenih voda izraditi „osobne iskaznice“ za svaku od lokacija, u okviru kojih je potrebno odrediti i uvjete monitoringa i uvjete održavanja. Izrada „osobnih iskaznica“ je posebna aktivnost, koja se, iako ju je moguće provesti vlastitim kapacitetima Hrvatskih voda, smatra vanjskom uslugom i kao takva se posebno troškovnički procjenjuje.

Neovisno o postojećoj mogućnosti korištenja vlastitih kapaciteta Hrvatskih voda kod održavanja postaja za praćenje stanja (primjerice korištenje vodočuvarske službe), pretpostaviti će se kako se radi o vanjskoj usluzi koja se također uključuje u troškove mreže, kao godišnji troškovi (dva puta godišnje uklanjanje raslinja i košnja pristupa i lokacija monitoring postaja).



Rekapitulacija svih troškova uređivanja lokacija monitoringa stanja površinskih kopnenih voda, uključujući i usluge i održavanje, daje se u nastavku u tabličnom obliku (Tablica 6.1).

Tablica 6.1: Procjena troškova uređenja postojeće i dodatne mreže.

Re.br.	Opis stavke	količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a (kn)
1	Analize i terenski obilasci s opisom i troškovnikom uređenja postojeće mreže	70 kom.	2.000	140.000
2	Izmicanje lokacija postojeće mreže (procjena)	15 kom.	10.000	150.000
3	Uređenje lokacija (procjena)	30 kom.	1.000	30.000
4	Uređenje pristupa (procjena)	15.000 m'	50	750.000
5	Obilazak i izmicanje lokacija hidromorfološkog monitoringa	7 kom.	3.000	21.000
6	Nabava opreme za hidromorfološki monitoring i monitoring biote i sedimenta	2 kompleta	130.000	260.000
7	Uspostava novih prioriternih postaja nadzornog monitoringa	34 kom.	10.000	340.000
8	Uspostava novih dodatnih postaja nadzornog monitoringa (procjena)	200 kom.	10.000	2.000.000
9	Izrada „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa	930 kom.	500	465.000
10	Održavanje pristupa i lokacija točaka monitoringa (godišnje)*	930 kom.	600	558.000
UKUPNO – 1.1 – mreža kopnene površinske vode				4.156.000 + 558.000 godišnje

(\*) Napomena: Održavanje pristupa i lokacija monitoringa je redoviti godišnji trošak i ponavlja se u svim godinama razmatranog razdoblja Projekta. Ostali troškovi su jednokratni.

### Unaprijeđenje monitoringa stanja površinskih kopnenih voda kroz ugradnju opreme

Određeni broj postaja praćenja stanja površinskih kopnenih voda nadzornog monitoringa nema pripadajuću hidrološku postaju (izravno na lokaciji ili neizravno u blizini), te se za te lokacije predviđa uspostava ukupno 9 novih hidroloških postaja (uređenje pristupa i postavljanje vodomjernih letvi s hidrografskim snimanjem i uspostavom vodomjernog profila), isključivo u funkciji interpretacije rezultata monitoringa stanja voda.

Dodatne takve hidrološke postaje povezane su s uspostavom novih prioriternih lokacija praćenja stanja površinskih kopnenih voda (34 lokacije). Za preostale nove lokacije monitoringa stanja voda (do 200 točaka nadzornog i do 40 točaka operativnog monitoringa) provele bi se hidrološke analize radi određivanja potrebe postupne uspostave dodatnih takvih hidroloških postaja.

Hidrološke postaje koje pripadaju monitoringu stanja voda (43 nove postaje) potrebno je opremiti automatskim mjernim stanicama s daljinskom dojavom, u svrhu praćenja trendova i on-line dobivanja informacija o promjenama na mjernom mjestu.

Također bi se do 10 postojećih hidroloških postaja u sustavu koji održava DHMZ, a koje su opremljene samo automatskim praćenjem opremilo i daljinskom dojavom podataka. Svi tako prikupljeni podaci služili bi u svrhu interpretacije rezultata monitoringa stanja voda, te u svrhu planiranja i korigiranja učestalosti uzorkovanja, evidentiranje ekstremnih pojava, kao i najavljuvanje izvanrednih situacija (onečišćenja voda).

Uvelo bi se kao pilot projekt i uspostava više automatskih postaja s daljinskom dojavom za prikupljanje osnovnih podataka, indikatora, koji evidentiraju promjene kakvoće voda povećanim koncentracijama parametara u vodi (temperatura, elekto vodljivost, mutnoća, otopljeni kisik, suspendirane tvari i organsko opterećenje). U tom smislu opremito bi se prioriterno 18 lokacija na prekograničnim vodnim tijelima, a koje su uključene u nadzorni monitoring. Napominje se kako se opis opremanja automatskih postaja sondama, nadzorno-komunikacijskim uređajima i autonomnim napajanjem, kako za praćenje hidroloških parametara tako i za praćenje indikatora promjena stanja površinskih kopnenih voda, nalazi u prethodnom poglavlju 5.2.2. Za pojedine elemente automatskog praćenja i dojave s autonomnim napajanjem vrijede slijedeće jedinične cijene:



- limnigraf ili logger za bilježenje vodostaja s ormarićem i zaštitom 30.000 kn
- sonda za praćenje indikatora promjene stanja voda (organsko opterećenje, mutnoća, suspendirana tvar, otopljeni kisik, vodljivost i temperatura) 350.000 kn
- oprema i ormarić za smještaj nadzorno-komunikacijskog uređaja, komunikacijske jedinice, priključaka sonde i rezervnog napajanja (baterije) s mehaničkom zaštitom direktno uronjene sonde (za praćenje indikatora) 30.000 kn
- nadzorno-komunikacijski uređaj s instalacijom i konfiguracijom (za praćenje indikatora) 125.000 kn
- komunikacijska jedinica za IoT komunikaciju (trošak veze do 40 kn/godišnje za promet 500 kB podataka) 25.000 kn
- jedinica za solarno napajanje (panel površine 1 m<sup>2</sup> na stupu, priključci i baterija cca 200-300 Ah) 20.000 kn

Neovisno o postojećoj mogućnosti korištenja vlastitih kapaciteta Hrvatskih voda kod održavanja novih hidroloških postaja i postaja za automatsko praćenje stanja voda (primjerice korištenjem vodočuvarske službe), pretpostaviti će se kako se radi o vanjskoj usluzi, koja se također uključuje u troškove mreže, kao godišnji trošak (podijeljeno na troškove DHMZ-a i na troškove održavanja automatskih postaja praćenja indikatora).

Rekapitulacija svih troškova opremanja lokacija monitoringa stanja površinskih kopnenih voda, uključujući i usluge i održavanje, daje se u nastavku u tabličnom obliku (Tablica 6.2).

Tablica 6.2: Procjena troškova opremanja postojeće i dodatne mreže.

R.br.	Opis stavke	količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a (kn)
1	Hidrološke analize radi određivanja potrebe uspostave novih hidroloških postaja (procjena)	240 kom.	1.000	240.000
2	Uspostava hidroloških postaja uz postojeće postaje nadzornog monitoringa stanja voda	9 kom.	15.000	135.000
3	Uspostava hidroloških postaja uz nove prioritetne postaje nadzornog monitoringa stanja voda	34 kom.	15.000	510.000
4	Opremanje hidroloških postaja opremom za automatsko mjerenje i daljinsku dojavu	43 kom.	75.000	3.225.000
5	Opremanje postojećih hidroloških postaja daljinskom dojavom (procjena)	10 kom.	45.000	450.000
6	Uspostava automatskih postaja s daljinskom dojavom za praćenje indikatora promjena stanja voda	18 kom.	550.000	9.900.000
7	Održavanje pristupa i lokacija točaka hidrološkog monitoringa (godišnje)*	43 kom.	600	25.800
8	Troškovi komunikacije i održavanje opreme hidroloških postaja (godišnje)*	43 kom.	500	21.500
9	Troškovi komunikacije, najma uslužnih programa i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena stanja voda (godišnje)*	18 kom.	3.000	54.000
UKUPNO – 1.2–oprema mreže kopnene površinske vode				14.460.000 + 101.300 godišnje

(\*) Napomena: Održavanje lokacija i opreme monitoringa je redoviti godišnji trošak i ponavlja se u svim godinama razmatranog razdoblja Projekta. Ostali troškovi su jednokratni.



### 6.3 Podprojekt B: Monitoring prijelaznih i priobalnih voda

#### Unaprjeđenje monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda vezano uz lokacije praćenja

Prethodnom analizom stanja i potreba utvrđeno je sadašnje stanje mreže za praćenje prijelaznih i priobalnih voda, te su utvrđene i manje potrebne intervencije i potrebna proširenja mreže za praćenje, koje se odnose na:

- novelacija postojeće mreže i uvjeta uzorkovanja nadzornog i operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, uključujući i izradu prijedloga razgraničenja zaštićenih područja na prijelaznim vodama,
- razvoj odgovarajuće metodologije pristupa i uzorkovanja za 16 točaka praćenja makrozoobentosa, na prijelaznim vodama, uključujući moguće promjene položaja na druge adekvatne lokacije do kojih je moguće pristupiti, temeljem posebnih analiza i terenskog izlaska, ili nabava posebne opreme za pristup lokacijama, ili druga moguća rješenja,
- uspostava novih lokacija operativnog praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda, od čega 28 novih lokacija prijelaznih i oko 20 novih lokacija priobalnih voda.

Intervencija vezana uz dopunu metoda uzorkovanja i intervencija u smislu povećanja broja točaka praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda može se riješiti bez dodatnih troškova, kroz posebne uvjete provedbe uzorkovanja voda na ovim lokacijama. Možebitno potrebna nabava posebne opreme za uzorkovanje makrozoobentosa na prijelaznim vodama može se propisati ili u uvjetima uzorkovanja ili u uvjetima nabave novih plovila i opreme, ali tek na temelju analize i razrade mogućih rješenja.

#### Unaprjeđenje monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda kroz unaprjeđenje informacija o lokacijama praćenja

Analiza stanja i potreba vezanih uz mrežu monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda ukazala je također na potrebu poboljšanja sustava osiguranja i kontrole kvalitete monitoringa s aspekta tumačenja i obrada podataka, te se predviđa unaprjeđenje tog sustava kroz provedbu slijedećih aktivnosti:

- izradu „osobnih iskaznica“ točaka monitoringa s podacima o lokaciji i o značajkama lokacije, s podacima o parametrima praćenja i rasponima izmjerenih vrijednosti, s podacima o značajkama lokacija (posebice klimatološkim, oceanografskim, morfološkim), s detaljnim uvjetima pristupa i provedbe uzorkovanja, te s drugim relevantnim informacijama,
- analiza mogućnosti pristupa drugim bazama podataka i drugim informacijama koje se odnose na lokacije praćenja stanja prijelaznih i priobalnih voda s mogućnostima obrada, izrada uslužnih programskih paketa za povezivanje baza podataka (različitih institucija koje prikupljaju podatke mjerodavne za interpretaciju podataka monitoringa prijelaznih i priobalnih voda) i obrade integriranih podataka, te uvođenje novih metoda za ocjenjivanje bioloških pokazatelja stanja voda.

Navedene aktivnosti unaprjeđenja informacija o lokacijama praćenja predviđa se provesti kao vanjsku uslugu, bilo preko uvjeta provedbe idućeg ciklusa monitoringa prijelaznih i priobalnih voda od strane vanjskih institucija (kao što su IOR i CIM), bilo preko posebnog ugovaranja ovih usluga.

Tablica 6.3: Procjena troškova unaprjeđenja monitoringa priobalnih i prijelaznih voda.

R.br	Opis stavke	Jedin. mjere	količina	Jedinična cijena	Ukupno (bez PDV-a)
1	Novelacija mreže, analiza i razrada metodologije pristupa i uzorkovanja za nastavak monitoringa na 16 postaja praćenja makrozoobentosa i razrada uspostave operativnog monitoringa na 28 novih lokacija prijelaznih voda	kom.	44	1.100,00	48.000
2	Izrada „osobnih iskaznica“ za postojeće i nove postaje, ukupno prijelazne i priobalne vode (procjena s novim postajama)	kom.	400	310,00	124.000
3	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa, te uvođenje novih metoda ocjenjivanja bioloških pokazatelja, uključujući i analize razgraničenja zaštićenih područja	kompl.	1,00	1.000.000,00	1.000.000
UKUPNO – 2-mreža prijelaznih i priobalnih voda					1.172.000

Napominje se također kako zbog svojih posebnosti nisu predviđeni godišnji troškovi održavanja mreže monitoringa, kao niti drugi godišnji troškovi (primjerice u području informatičkih i komunikacijskih usluga).



## 6.4 Podprojekt C: Monitoring podzemnih voda

### Sažetaka potreba i zaključci

Prema provedenoj analizi potreba monitoringa stanja podzemnih voda, utvrđena su u svrhu unaprjeđenja tog dijela monitoringa voda vrste ulaganja vezane uz zahvate na mreži i uz opremanje mreže, dok se ulaganja u elemente monitoringa kao što su uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, laboratorijski kapaciteti, obrada, korištenje i čuvanje podataka, te organizacija i upravljanje sustavom rješavaju na razini posebnih projekata/podprojekata, kroz objedinjena rješenja. Zbog toga će se u nastavku u okviru ovog podprojekta dati kratki tehnički opisi pojedinih zahvata, njihovi jedinični i/ili ukupni troškovi, gdje je to potrebno i njihovi godišnji troškovi (praćenja, održavanja), te očekivano trajanje njihove pojedinačne i ukupne provedbe.

Napominje se kako se na razini tehničkih rješenja pojedinačnih zahvata razmatraju moguće varijante, koje se definiraju i u troškovnom smislu (kao jednom od kriterija za usporedbu) i u smislu postizanja ciljeva ukupnog projekta (kontinuitet i pouzdanost, autonomnost i racionalnost, dostupnost podataka i informacija), te se sukladno usporedbi predlažu optimalna tehnička rješenja. Također, uvjetno se prikazuju i pojedini troškovi koji u trenutnoj organizaciji sustava nisu potrebni, ali se može pojaviti potreba njihovog učešća u nekim kasnije obrađenim varijantama, na razini ukupnog sustava ili nekih njegovih podsustava.

### Unaprjeđenje monitoringa stanja podzemnih voda kroz rekonstrukciju postojećih i izgradnju novih točaka praćenja

Za potrebe definiranja trendova i ocjene stanja podzemnih voda u Republici Hrvatskoj napravljene su tri studijske analize: Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske, Zagreb 2016., izrađena od Sveučilišta u Zagrebu, Rudarsko geološko naftnog fakulteta, zatim Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj, 2016. godina, izrađen od Sveučilišta u Zagrebu, Građevinski fakultet i Sveučilišta u Rijeci, Građevinskog fakulteta, te Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama, HGI, 2016. Rezultati ovih studija nisu primijenjeni u monitoringu podzemnih voda koji se provodi u razdoblju 2019.-2021., te se njihova primjena predviđa u dva koraka:

- u razdoblju 2022.-2027. provodio bi se usporedno monitoring i na postojećoj mreži i na mreži koja se predviđa ovim studijama (nova mreža),
- u razdoblju 2028.-2033. monitoring podzemnih voda dalje bi se provodio isključivo na novoj mreži.

Prelazak na novu mrežu već je ranije obrazložen (poboljšanje reprezentativnosti, pouzdanosti, racionalnosti sustava), a zadržavanje postojeće mreže u još jednom ciklusu omogućiti će preklapanje rezultata i očuvanje kontinuiteta praćenja.

Zahvati (u načelu su to radovi na piezometrima u dunavskom slivu i izvorima u jadranskom slivu) prema tome obuhvaćaju radove na postojećoj mreži (uređenje pristupa, geodetska snimanja, rješavanje vlasničkih odnosa, čišćenje lokacije i piezometara/izvora, rekonstrukcija i zaštita vrha piezometara, premještanje lokacije), radove na novoj mreži (priprema postojećih točaka koje su bile izvan sustava monitoringa, izvedba novih piezometara), te s obzirom na preklapanje obje mreže, zahvate na dijelu postojeće mreže koja se u idućem ciklusu monitoringa isključuje iz daljnjeg praćenja (konzerviranje i zaštita). Uz izvedbu zahvata, predviđeni su i godišnji troškovi održavanja mreže (čišćenje pristupa i lokacije, čišćenje piezometara/izvora) za sve točke mreže. Troškovi zahvata određuju se prema slijedećim njihovim osnovnim značajkama:

#### Uređenje pristupa i čišćenje lokacije

Uređenje pristupa do lokacije praćenja određuje se u smislu radova i troškova zasebno za svaku lokaciju, ovisno o vrsti pristupa, udaljenosti od prometnica, konfiguraciji terena, namjeni okolnog zemljišta i uređenosti lokacije. Procjenjuje se temeljem uvida u većinu lokacija kako je potrebno prosječno očistiti i dijelom urediti pristup do dužine 50 m, s time što se u radove uključuju proširenje dostupnosti uklanjanjem višeg raslinja, zatim nasipavanje ili izravnavanje pristupa, košnja i drugi manji zahvati ukoliko se ocijeni njihova opravdanost s aspekta dostupnosti i zaštite točke monitoringa. Isto vrijedi i za samu lokaciju piezometra ili izvora, koja se po potrebi čisti, kosi, izravnava ili uređuje na drugi način radi zaštite i dostupnosti.

#### Geodetsko snimanje

Lociranje svih piezometarskih bušotina provodi se na bazi iskolčenog objekta i prilagođeno prilikama na terenu. Geodetski se snimaju koordinate X, Y i visinska kota Z za sve piezometre. Visinska kota snima se kao vrh



zaštitne cijevi piezometra (bez kape), kao kota betonskog bloka i kao kota terena (sve naznačiti). Točnost izmjera koordinata je  $\pm 10$  cm, a visinskih kota  $\pm 1$  cm. O izmjeri se radi izvješće sa skicom visinskih kota.

#### Rješavanje vlasničkih odnosa

Rješavanje vlasničkih odnosa provodi se uredski, određivanjem položaja svake točke u katastarskoj općini i na katastarskoj čestici, kao i položaja pristupnih putova, te zatim određivanja vlasništva na pripadajućim česticama, kao i drugih stvarnih prava. Ako lokacija potpada pod komunalnu tvrtku ili drugog korisnika, vlasništvo se samo utvrđuje i ne rješava se posebno. Ukoliko se točke praćenja izvode kao nove ili je Prijavitelj Projekta za njih nadležan, provodi se izdvajanje površine veličine 4 x 4 m oko točke monitoringa, koja ulazi u postupak proglašavanja javnog vodnog dobra, do kojeg mora biti osiguran nesmetani pristup.

#### Rekonstrukcija i zaštita vrha piezometra

Ukoliko je utvrđeno oštećenje piezometra provodi se pažljivo uklanjanje betonskog bloka i oštećenih dijelova vrha piezometra, kako ne bi došlo do daljnjeg oštećivanja samog piezometra. Zatim se piezometarska cijev ponovo učvrsti betonskim blokom dimenzija 0,5 x 0,5 x 0,5 m, uz prethodno tamponiranje glino-betonskom smjesom. U betonski blok utiskuje se oznaka piezometra i ubetonira se metalna obujmica oko PVC cijevi samog piezometra. U teren betonski blok treba ugraditi tako da 0,4 m bloka bude u zemlji, a 0,1 m iznad površine terena. Za zaštitu od oštećenja piezometarske cijevi cijelu konstrukciju treba još zaštititi čeličnom cijevi nešto većeg profila od PVC cijevi piezometra i kapom s lokotom na način uobičajen za piezometre koje opaža DHMZ (Državni hidrometeorološki zavod). Svi lokoti moraju se otključavati istim ključem. Zaštitna čelična cijev duljine oko 0,7 m ugrađuje se oko 0,3 m u betonski blok, a oko 0,4 m iznad bloka. Ubetonirati metalnu obujmicu oko svake zaštitne cijevi. Zaštitnu čeličnu cijev i kapu premazati antikoroziivnim premazom i 2 puta lakom za metal plave ili crvene boje radi lakšeg uočavanja.

#### Čišćenje piezometara s provjerom dubine i položaja filtera

Provedba ponovnog osvajanja, odnosno čišćenja postojećih starih piezometara provodi se metodom „air-lifta“ u trajanju od 16 sati po piezometru. Primjenjuje se način čišćenja piezometara ispiranjem komprimiranim zrakom (metoda „air-lifta“) uz utiskivanje promjenjive količine zraka. Čišćenje provesti po čitavom filtarskom dijelu piezometra uz različite odnose i dubine ugradnje zračnih i odvodnih cijevi „air-lifta“, kako bi se jednakomjerno osvojio cijeli filtarski dio piezometra. Za vrijeme čišćenja potrebno je uzimati uzorke vode u konusnu menzuru od 1 litre, te očitavati količinu taloga, o čemu voditi zapisnik. Smatrat će se da je piezometar očišćen kada kod kontinuiranog rada kompresora bude davao vodu bez taloga, o čemu će odlučiti nadzorni inženjer. Nakon provedenog osvajanja ispiru se taložnik. Provodi se izmjera dubine piezometra, dužine taložnika i položaja filtera. O izvedenim radovima radi se tehnički izvještaj.

#### Premještanje točke praćenja na novu lokaciju / izvedba novog piezometra

Kako premještanje točke praćenja zahtijeva izvedbu novog piezometra, tehnička rješenja po obje stavke su tako identična, uz pretpostavku kako se izvedba piezometara odnosi na panonski dio dunavskog sliva. Predviđa se s obzirom na očekivane dubine do vodonosnika između 3 i 40 m, te debljinu i raslojenost vodonosnika, kao i očekivane dubine do podzemne vode između 4 i 15 metara, piezometre izvesti bušenjem do dubine prosječno 30 m, a točne dubine odredit će se prilikom bušenja za svaku mikrolokaciju zasebno. Zbog moguće potrebe ugradnje limnigrafa i istovremene namjene piezometra za uzorkovanje vode predviđa se ugradnja PVC zacjevljenja  $\varnothing 4''$  (100/110 mm) po čitavoj dubini bušenja, a filtarski dio predviđa se zbog osiguranja detekcije potencijalnog onečišćenja u duljini od 18 m, uz fiksnu dužinu taložnika od 3 m, te uz preostali dio od 9,5 m pune cijevi. Bušenje se izvodi strojno, uz upotrebu zaštitne kolone i jezgrene cijevi do prosječne dubine 30 m. Minimalni promjer bušenja u zoni ugradnje piezometra mora biti  $\varnothing 146$  mm. Prilikom bušenja provodi se determinacija izbušene jezgre, te se vrši uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka. Laboratorijskim ispitivanjima uzoraka odrediti granulometrijski sastav i vodopropusnosti sedimenata. Čišćenje/osvajanje piezometra metodom „airlifta“ provesti na svim novoizvedenim postajama u trajanju od oko 16 sati prosječno, odnosno oko 1 sat po 1 m<sup>3</sup> filtra. Piezometarske PVC cijevi bušotina na površini se učvršćuju betonskim blokom dimenzija 0,5 x 0,5 x 0,5 m. Za zaštitu od uništenja piezometarske cijevi cijelu konstrukciju treba zaštititi čeličnom cijevi nešto većeg profila od PVC piezometra, dužine 0,7 m, koja se ugrađuje u betonski blok, te s čeličnom kapom s lokotom. Lociranje svih piezometarskih bušotina izvedu se iskolčenjem objekta prilagođeno prilikama na terenu i mogućnostima pristupa. Nakon izvedbe provodi se geodetsko snimanje koordinata X i Y i snimanje visinske kote Z za sve piezometre. O izvedenim radovima priprema se tehnički izvještaj s opisom, profilima bušotina/ piezometara, kartama s položajem piezometara, podacima laboratorijskih ispitivanja i geodetskoj izmjeri.

#### Konzerviranje i zaštita piezometara

U slučaju izostavljanja piezometra iz daljnjeg monitoringa podzemnih voda isti treba konzervirati, odnosno





provjeriti njegovo stanje i po potrebi obnoviti zaštitnu čeličnu cijev, zaštitnu kapu i lokot te po potrebi obnoviti antikorozivni premazom lakom za metal plave ili crvene boje radi lakšeg uočavanja.

#### Godišnji troškovi održavanja

Za godišnje troškove održavanja pretpostavljaju se isti radovi na čišćenju pristupa, lokacije i točaka praćenja koji su opisani u zahvatima, te koji se u ovom slučaju gledaju kao jednokratni troškovi koji se javljaju jedanput u tri godine, jedanput u pet godina ili svake godine. Obrazloženje ovih troškova nalazi se u Prilogu 15.3 „Smjernice za održavanje piezometara za monitoring podzemnih voda“.

Količine radova/zahvata određene su prethodno u okviru analize potreba, a jedinične cijene za svaki zahvat određene su prema novijim iskustvima u izvedbi sličnih radova. Uz količine radova/zahvata, jedinične i ukupne cijene po svakoj vrsti zahvata u nastavku se u okviru iste tablice (Tablica 6.4) daju i procjene jediničnog trajanja izvedbe svakog pojedinog zahvata, na koje se mogu dodati po potrebi dani za njihovu pripremu i završne radove.

Rješavanje vlasničkih odnosa predviđeno je za ukupni broj točaka praćenja neovisno o njihovom sadašnjem statusu, radi okvirne procjene ukupnih troškova. Pregled svih troškova se daje posebno za panonski i posebno za krški dio dunavskog i jadranskog sliva, ali sveukupno za mrežu za praćenje i količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda, te posebno za godišnje troškove održavanja sveukupne mreže monitoringa podzemnih voda na teritoriju RH (neovisno o njihovom sadašnjem vlasničkom statusu).

Tablica 6.4: Procjena troškova zahvata radi unaprjeđenja stanja na mreži monitoringa podzemnih voda i godišnjih troškova održavanja mreže.

Re.br.	Opis stavke	jedinica mjere	količina	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a (kn)	rokovi izvedbe (dani)
1	Uređenje pristupa	pauš.	14	5 000	70.000	2
2	Geodetsko snimanje	kompl.	960	2 000	1.920.000	1
3	Vlasnički odnosi	kompl.	960	1 000	960.000	1
4	Čišćenje lokacije	kom	960	1 000	960.000	1
5	Rekonstrukcija vrha piezometra	kom	24	3 000	72.000	2
6	Zaštita vrha piezometra	kom	24	2 000	48.000	2
7	Čišćenje piezometra	kom	960	5 000	4.800.000	1
8	Snimanje dna i filtera piezometra	kompl.	371	1 000	371.000	1
9	Premještanje točke praćenja	kom	16	72 000	1.152.000	3
10	Izvedba novog piezometra	kom	77	72 000	5.544.000	3
11	Konzerviranje i zaštita	kom	761	2 000	1.522.000	1
1	Uređenje pristupa	kom	30	5 000	150.000	2
2	Geodetsko snimanje	kompl.	151	2 000	302.000	1
3	Vlasnički odnosi	kompl.	151	1 000	151.000	1
4	Čišćenje lokacije	kom	151	1 000	151.000	1
5	Rekonstrukcija izvora	kom	8	3 000	24.000	1
6	Zaštita izvora	kom	5	2 000	10.000	1
7	Priprema točke izvan monitoring mreže	kom	77	13 000	1.001.000	2
1	Čišćenje pristupa i lokacije – održavanje svake 3 godine	kom	1188	3 000	1.188.000 godišnje	2
2	Čišćenje piezometra – održavanje u 1x u 5 godina	kom	1037	5 000	1.037.000 godišnje	1
3	Čišćenje izvora – održavanje jedanput godišnje	kom	151	1 000	151.000 godišnje	1
UKUPNO – 3.1 – mreža podzemne vode					19.208.000 + 2.376.000 godišnje	

Napominje se kako prethodna tehnička rješenja ne raspoznaju moguće varijante, dok se varijante na razini tehnologije izvedbe (primjerice priprema i raspremanje gradilišta, korištenje materijala i opreme) prepuštaju izvoditeljima radova.



## Unaprijeđenje monitoringa stanja podzemnih voda kroz ugradnju automatskog praćenja i dojave

Prema provedenim analizama stanja i potreba predviđa se opremanje dijela postaja za praćenje količinskog stanja (vodostaja) podzemnih voda automatskim praćenjem i bilježenjem podataka s daljinskom dojavom i autonomnim napajanjem. Automatske mjerne stanice imale bi funkciju kontinuiranog praćenja promjena stanja vodostaja u okviru monitoringa količinskog stanja podzemnih voda radi poboljšanja uvjeta praćenja, kvalitetnijeg uvida u promjene i brže interpretacije rezultata ukupnog monitoringa stanja podzemnih voda.

Predviđeno je opremu za automatsko praćenje i dojavu količinskog stanja podzemnih voda uspostaviti na ukupno 12 lokacija na grupiranim vodnim tijelima koje su u lošem količinskom stanju ili s nepouzdanom ocjenom, te na svim planiranim novim točkama monitoringa količinskog stanja, odnosno na ukupno 49 piezometara u dunavskom slivu i na 77 točkala u jadranskom slivu.

Automatsku mjernu postaju čini limnigraf ili logger s dojavom i solarnim napajanjem. Opremanje još uključuje i druge radove: pregled piezometra, pripremu piezometra, ugradnju loggера/limnigrafa sa sajlama/kablovima, elektronikom, ugradnju međuelektронike prema napajanju i prema transmisiji podataka za daljinsku dojavu, ugradnju solarnih panela, elektronikе i akumulatora/baterije rezervnog napajanja, te elektronikе i napajanja mobilnog sustava za daljinsku dojavu. Treba uzeti sustav koji se već koristi u DHMZ-u i HV za površinske vode, radi kompatibilnosti i racionalnog održavanja.

Napominje se kako se opis opremanja automatskih postaja sondama, nadzorno-komunikacijskim uređajima i autonomnim napajanjem nalazi u prethodnom poglavlju 5.2.2. Za pojedine elemente automatskog praćenja i dojave s autonomnim napajanjem vrijede slijedeće jedinične cijene:

- limnigraf ili logger za bilježenje vodostaja s ormarićem i zaštitom 30.000 kn
- komunikacijska jedinica za IoT komunikaciju (trošak veze do 40 kn/godišnje za promet 500 kB podataka) 25.000 kn
- jedinica za solarno napajanje (panel površine 1 m<sup>2</sup> na stupu, priključci i baterija cca 200-300 Ah) 20.000 kn

Uz praćenje količinskog stanja predviđa se u okviru pilot projekta uvesti opremanje nekih lokacija monitoringa i s automatskim praćenjem i dojavom indikatora promjena kemijskog stanja podzemnih voda. Predviđena je postava opreme na ukupno 18 postaja, po tri na grupiranim vodnim tijelima koja su u lošem stanju kakvoće ili u riziku ili na kojima je nepouzdana ocjena, kakvih ukupno ima šest. Također se predviđa na 17 novih točaka praćenja kemijskog stanja i na 11 novih točaka koje se izvode sukladno Nitratnoj direktivi također uspostaviti automatsko praćenje stanja.

U ovom slučaju automatske postaje se dodatno opremaju sondama za praćenje indikatora kemijskih promjena (sonde za analizu amonijaka, nitrata, klorida i kalija ima cijenu od oko 90.000 kn), te složenijom dodatnom opremom:

- oprema i ormarić za smještaj nadzorno-komunikacijskog uređaja, komunikacijske jedinice, priključaka sonde i rezervnog napajanja (baterije) s mehaničkom zaštitom direktno uronjene sonde (za praćenje indikatora) 30.000 kn
- nadzorno-komunikacijski uređaj s instalacijom i konfiguracijom (za praćenje indikatora) 25.000 kn

Neovisno o postojećoj mogućnosti korištenja vlastitih kapaciteta Hrvatskih voda kod održavanja postaja za automatsko praćenje stanja podzemnih voda (primjerice korištenjem vodočuvarske službe), pretpostaviti će se kako se radi o vanjskoj usluzi, koja se također uključuje u troškove mreže, kao godišnji trošak (podijeljeno na troškove DHMZ-a i na troškove održavanja automatskih postaja praćenja indikatora).

Rekapitulacija svih troškova opremanja lokacija monitoringa stanja podzemnih voda, uključujući i usluge i održavanje, daje se u nastavku u tabličnom obliku (Tablica 6.5). Prije ulaska u postupke nabave ove opreme pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta nabave.





Tablica 6.5: Procjena troškova ugradnje automatskih mjernih postaja.

Re.br.	Opis stavke	količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a (kn)
1	Opremanje postaja monitoringa količinskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	138 kom.	75.000	10.350.000
2	Opremanje postaja monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	46 kom.	220.000	10.120.000
3	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje količinskog stanja (godišnje)*	138 kom.	500	69.000
4	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena kemijskog stanja voda (godišnje)*	46 kom.	3.000	138.000
UKUPNO – 3.2–oprema mreže podzemne vode				20.470.000 +207.000 godišnje

(\*) Napomena: Održavanje lokacija i opreme monitoringa je redoviti godišnji trošak i ponavlja se u svim godinama razmatranog razdoblja Projekta. Ostali troškovi su jednokratni.

### Unaprjeđenje monitoringa stanja podzemnih voda kroz unaprjeđenje informacija o lokacijama praćenja

Analiza stanja i potreba vezanih uz mrežu monitoringa stanja podzemnih voda ukazala je također na potrebu poboljšanja sustava osiguranja i kontrole kvalitete monitoringa s aspekta tumačenja i obrada podataka, te se predviđa unaprjeđenje tog sustava kroz provedbu slijedećih aktivnosti:

- izradu „osobnih iskaznica“ točaka monitoringa s podacima o lokaciji i o značajkama lokacije, s podacima o parametrima praćenja i rasponima izmjerenih vrijednosti, s podacima o značajkama lokacija (posebice klimatološkim, hidrološkim, hidrogeološkim, morfološkim), s detaljnim uvjetima provedbe uzorkovanja, s podacima o vlasništvu i sadašnjem statusu korištenja i održavanja, te s drugim relevantnim informacijama,
- analiza mogućnosti pristupa drugim bazama podataka i drugim informacijama koje se odnose na lokacije praćenja stanja podzemnih voda s mogućnostima obrada, te izrada uslužnih programskih paketa za povezivanje baza podataka (različitih institucija koje prikupljaju podatke mjerodavne za interpretaciju podataka monitoringa podzemnih voda) i obrade integriranih podataka.

Navedene aktivnosti unaprjeđenja informacija o lokacijama praćenja predviđa se provesti kao vanjsku uslugu, preko posebnog ugovaranja ovih usluga.

Tablica 6.6: Procjena troškova ostalih usluga za unaprjeđenje monitoringa podzemnih voda.

Re.br.	Opis stavke	Jedin. mjere	količina	Jedinična cijena	Ukupno (bez PDV-a)
1	Izrada „osobnih iskaznica“	kom.	1188	500,00	594.000,00
2	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa	kompl.	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
UKUPNO – 3.3-mreža podzemnih voda, ostale usluge					1.594.000,00



## 6.5 Podprojekt D: Monitoring geotermalnih i mineralnih voda

Mineralne, termomineralne i geotermalne vode su vrsta podzemnih voda, te je radi upravljanja tim vodama potrebno i na njima uspostaviti sustav monitoringa, sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (u nastavku: ODV).

Prema analizi potreba prije uspostave monitoringa snima se zatečeno stanje i po potrebi i sukladno provedenom rangiranju po izvorima provode se dodatna istraživanja, izbor lokacija monitoringa i njihovo uređenje i opremanje. Također je potrebno utvrditi metodologiju praćenja stanja tih voda s obzirom na njihove specifičnosti nastanka i kontakta s površinom. U tom smislu **Programom delineacije**, koji je još u izradi („Programa delineacije i karakterizacije tijela geotermalnih podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“, Hrvatski geološki institut, 2020.), tek će se definirati monitoring mineralnih i geotermalnih voda (u nastavku: MiGV), pa će se u prvom koraku za potrebe sagledavanja opsega ovog monitoringa koristiti prethodne analize temeljene na dostupnim podacima.

Napominje se kako je kod istraživanja i monitoringa prioritet pratiti stanje na izvoru, iako je važno imati u vidu i potrebu zaštite većine izvorišta koja imaju vodu vadoznog porijekla. Odnosno, tek ako se praćenjem količinskog i kemijskog stanja prvo kroz operativni a zatim po potrebi i kroz istraživački monitoring utvrde neosporni antropogeni utjecaji, idući korak istraživanja i monitoringa kod takvih izvorišta proširio bi se i na moguća područja njihovog prihranjivanja.

Napominje se također kako istraživanja nisu predviđena u svrhu traženja rješenja za povećanja kapaciteta izvorišta ili temperature vode, već se ta vrsta istraživanja od slučaja do slučaja prepuštaju postojećim i mogućim koncesionarima i državnim tijelima zaduženim za raspisivanje natječaja za dodjelu koncesija na MiGV. Isto vrijedi i za slučajeve utvrđenih promjena količinskog, temperaturnog i kemijskog stanja izazvanih prirodnim promjenama.

Prioriteti su izvorišta koja se koriste ili su pogodna za korištenje bez reguliranog statusa koncesije ili s koncesijama s nepotpunom pratećom dokumentacijom.

U tom smislu monitoring MiGV nije samo obveza prema ODV već je i prilog održivom upravljanju ovim resursom. Isto se po potrebi može dokazati izradom posebne studije izvodljivosti.

Prema ranije utvrđenom stanju MiGV, temeljenom na ranijim istraživanjima, prema provedenom pregledu mogućih lokacija točaka monitoringa, te sukladno odredbama Uredbe, moguće je za potrebe ovog projekta procijeniti ukupne troškove uspostave monitoringa ovih voda. Predviđa se slijedeće:

- provedba istraživanja vodnih tijela MiGV (**Program delineacije**), koje je u tijeku i koji se zaključuje u 2020., te se sukladno tome ne uključuje u konačne troškove ovog monitoringa (ali se radi cjelovite informacije iskazuju u nastavku ugovoreni troškovi Programa),
- konačni izbor lokacija monitoringa i izrada „osobnih iskaznica“ za svaku pojedinu točku monitoringa MiGV,
- uređenje lokacija za praćenje stanja vodnih tijela MiGV, pretpostavlja se na sveukupno 37 lokacija, od kojih 24 lokacije bušotina i 13 lokacija izvora, koje obuhvaća geodetsko snimanje lokacija, čišćenje bušotina/piezometara i izvora, te po potrebi rekonstrukciju i zaštitu pristupa točki praćenja (ušće bušotine/piezometra, mjesto zahvaćanja izvora), ali bez dodatnog opremanja tih lokacija za kontinuirano praćenje količinskog stanja i daljinsku dojavu podataka (provesti će se naknadno prema rezultatima prvog ciklusa monitoringa),
- uspostava prvog ciklusa monitoringa stanja mineralnih i geotermalnih voda u trajanju tri godine, kao operativnog monitoringa i količinskog i kemijskog stanja tih voda, odnosno provedba praćenja MiGV 1 x godišnje kroz 3 godine, uz praćenje razina ili hidrostatskog tlaka na bušotinama/piezometrima ili količina na izvorima, te svih propisanih osnovnih pokazatelja kemijskog stanja tih voda (elektrovodljivost i temperatura), kao i dodatnih pokazatelja kemijskog stanja (nitrati, aktivne tvari u pesticidima, suma trikloretilena i tetrakloretilena),
- održavanje lokacija za praćenje stanja vodnih tijela MiGV tijekom provedbe operativnog monitoringa u obliku održavanja pristupa i čišćenja okoliša svake lokacije.



Napominje se kako su ovi iskazani troškovi sukladni troškovima monitoringa stanja podzemnih voda, ali se pretpostavlja kako zbog korištenja MiGV nije potrebno posebno rješavati uređenje pristupa ovim lokacijama, kao niti uređivanje vlasničkih odnosa.

Tablica 6.7: Pregled procjene troškova monitoringa MiGV.

R.br.	Vrsta troškova	Količina	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)	Komentar
1	Istraživanja vodnih tijela MiGV	paušalno	700.000	700.000	Koristi se iznos iz ugovora s Izvršiteljem istraživanja HGI
2	Izbor lokacija i izrada „osobnih iskaznica“ po lokacijama	37	500	18.500	Sve sukladno pristupu kod monitoringa stanja podzemnih voda
3	Uređenje lokacija praćenja- bušotine	24	17.000	408.000	Predviđa se geodetsko snimanje, uređenje lokacije bušotine gdje je to potrebno i prilagodba i zaštita ušća bušotine za uzorkovanje
4	Uređenje lokacija praćenja- izvori	13	7.000	91.000	Predviđa se geodetsko snimanje, uređenje lokacije izvora gdje je to potrebno i prilagodba i zaštita izvora za praćenje količina
5	Monitoring količinskog stanja kroz 3 godine	37 x 3	500	56.000 ukupno 18.500 godišnje	Predviđeni su troškovi dolaska i jednokratnog mjerenja godišnje
6	Monitoring kemijskog stanja kroz 3 godine	37 x 3	7.000	777.000 ukupno 259.000 godišnje	Predviđeni su troškovi uzorkovanja i laboratorijskih analiza 1 x godišnje
7	Održavanje lokacija za praćenje stanja kroz 3 godine	37 x 3	1.000	111.000 ukupno 37.000 godišnje	Predviđeni su troškovi čišćenja i održavanja pristupa lokacijama
UKUPNO – 4 –mineralne i geotermalne vode				1.217.500 + 314.500 godišnje	

Po dovršetku **Programa delineacije** i po dovršetku prvog ciklusa monitoringa predviđaju se slijedeće korekcije prethodnog programa monitoringa MiGV:

- uspostaviti prioritetni monitoring prema Programu delineacije,
- sva preostala evidentirana neobrađena izvorišta MiGV provjeriti i nakon provjere ih proglasiti cjelinama podzemnih voda,
- na svim evidentiranim cjelinama podzemnih voda, odnosno vodnim tijelima MiGV na koje se odnosi ZoV provesti nakon prvog ciklusa monitoringa utvrđivanje zatečenog stanja i izbor mjerodavnih točaka za daljnju provedbu monitoringa,
- provesti analize i predložiti metodologiju nadzornog monitoringa ovih voda,
- provesti na preostalim neobrađenim izvorištima nulto snimanje stanja (količinskog i kemijskog) i provesti usporedbu s dokumentiranim povijesnim podacima i novijim dostupnim podacima praćenja, te provesti interpretaciju rezultata nultog snimanja radi određivanja promjena i pouzdanosti ranijih mjerenja,
- prema rezultatima prethodnih koraka odrediti cjeline na kojima bi se provodio isključivo nadzorni monitoring i cjeline na kojima bi se uz nadzorni uspostavio i istraživački monitoring, a radi utvrđivanja antropogenih utjecaja, ukoliko prethodni koraci ukazuju na takvu mogućnost,
- razmotriti prioritetne lokacije za mogućnost opremanja tih lokacija opremom za automatsko praćenje i daljinsku dojavu rezultata praćenja stanja tih voda.

Ovisno o rezultatima ugovorenih istraživanja (**Program delineacije**) moguće će se također pojaviti potreba za analizom nekih varijanata samog monitoringa, kao što su:

- vrste i broj točaka praćenja (izbor između više bušotina, izbor između bušotina i izvora, izbor većeg broja mjerodavnih točaka praćenja za pojedina izvorišta),
- opremanje točaka praćenja (opremanje izvora za praćenje količina, opremanje bušotina za praćenje vodostaja/pritisaka ili količina ako se radi o samoizljevnom zdencima ili zdencima s crpljenjem, opremanje lokacija sustavom za autonomno kontinuirano praćenje i daljinsku dojavu),
- izbor vrste monitoringa (nadzorni ukoliko se utvrdi stabilno količinsko stanje i kemijsko stanje bez antropogenih utjecaja, operativni ukoliko se utvrde odstupanja u količinskom i kemijskom stanju u odnosu na dobro stanje, istraživački za odstupanja za koja su potrebna dodatna istraživanja),

uz napomenu kako se takve varijante u okviru ovog Projekta još ne mogu sagledati.



## 6.6 Podprojekt E: Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka

### Sažetaka potreba i zaključci

Prema provedenoj analizi stanja i potreba monitoringa stanja voda (poglavlje 5.2.6 „Laboratorijske analize“, podpoglavlje: Laboratorijski kapaciteti za uzorkovanje), utvrđeno je kako je uzorkovanje i prikupljanje uzoraka nedovoljno uređen element ukupnog sustava monitoringa, kako s aspekta osiguranja i kontrole kakvoće, što izravno utječe na rezultate monitoringa, tako i s aspekta potreba povećanja opsega praćenja stanja voda, što bi moglo dovesti do daljnjeg neracionalnog upravljanja ovim elementom monitoringa.

Zbog toga je element uzorkovanja i prikupljanja uzoraka izdvojen kao poseban podprojekt, koji će se razraditi kao cjeloviti podsustav, koji pokriva uzorkovanje svih kategorija voda. U okviru tog podprojekta/podsustava unaprjeđenja su moguća kroz dva pristupa:

- zadržavanje postojećeg sustava uzorkovanja koji je vezan uz ovlaštene laboratorije, uz unaprjeđenje pristupa u smislu osiguranja i kontrole kakvoće uzorkovanja, te uz unaprjeđenja u pristupu javnim nadmetanjima, kroz koncepciju dugoročnih sporazuma i detaljnih uvjeta izvršenja ugovorenih aktivnosti,
- uspostava novog sustava uzorkovanja njegovim odvajanjem od aktivnosti koje se ugovaraju s ovlaštenim laboratorijima, te kojim se upravlja na načelima racionalnosti i kvalitete.

U načelu, prvi se pristup (uvjetno to je varijanta „ne činiti ništa“) u cijelosti može provesti bez značajnih dodatnih troškova u sustavu monitoringa, budući se postupci i troškovi osiguranja kvalitete uzorkovanja u cijelosti prebacuju na ovlaštene laboratorije uključene u monitoring voda, a stručna tijela Hrvatskih voda imaju dostatne kapacitete za intervencije u postupcima kontrole kvalitete uzorkovanja i za dogradnje sustava nadmetanja za ugovaranje uzorkovanja i laboratorijskih analiza. Zbog toga se u nastavku ovaj pristup neće posebno razrađivati, ali će se kod usporedbe ovog i novog pristupa imati u vidu kako zadržavanjem postojećeg sustava ostaju opterećenja terenskim radovima kod većine zaposlenih u laboratorijima, čime se značajno smanjuje njihova učinkovitost i povećavaju jedinične cijene samih laboratorijskih analiza.

Za drugi pristup (varijanta „promjena sustava“) utvrđena su, a u svrhu unaprjeđenja tog dijela monitoringa voda, vrste ulaganja u elemente monitoringa koji se odnose na uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, a zahtijevane su bitnom promjenom organizacije tog elementa ukupnog sustava. U nastavku se u okviru ovog podprojekta tako daje kratki tehnički opisi pojedinih njegovih elemenata (oprema i vozila), njihovi jedinični i/ili ukupni troškovi, te gdje je to potrebno i njihovi godišnji troškovi (održavanje, potrošni materijal i gorivo). Pri tome se posebno definira sustav uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda i posebno sustav uzorkovanja prijelaznih voda

Napominje se kako će se na razini ukupnog sustava monitoringa (budući promjena organizacije uzorkovanja utječe i na promjenu organizacije rada u ovlaštenim laboratorijima uključenim u monitoring) razmatrati obje moguće varijante pristupa uzorkovanju („ne činiti ništa“ i „promjena sustava“), koje se definiraju i u troškovnom smislu (kao jednom od kriterija za usporedbu) ali i u smislu postizanja ciljeva ukupnog projekta (kontinuitet i pouzdanost, autonomnost i racionalnost, dostupnost podataka i informacija), te će se sukladno usporedbi predložiti optimalno rješenje.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka površinske kopnene i podzemne vode

Prema prethodno provedenoj analizi potreba, uz pretpostavku proširenja mreže i preuzimanja povećanog opsega uzorkovanja zbog proširenja mreže i površinskih kopnenih voda i podzemnih voda osigurati nabavu više novih vozila i novu opremu. Procijenjeno je u analizi potreba (prethodno poglavlje 5.2.6) kako je i za površinske kopnene i za podzemne vode potrebno planirati nabavku slijedeće opreme i vozila:

- nabava opreme za uzorkovanje površinskih voda 20 kompleta, uključujući i opremu za uzorkovanje bioloških elemenata kakvoće voda, od čega 2 rezervna (komplet posuda, prijenosni hladnjaci) od čega 4 drona s posebnom opremom za uzorkovanje, 10 multiparametarskih sonde i 40 kompleta zaštitne opreme za djelatnike,
- nabava opreme za uzorkovanje podzemnih voda 15 kompleta (crpke, multiparametarske sonde za očitavanje vodostaja, otopljenog kisika i zasićenja kisikom, prijenosni hladnjaci, komplet posuda, zaštitna oprema za djelatnike)



- nabava vozila za uzorkovanje ukupno 22 (2 rezervna, zbog drugih korisnika (hidromorfološki monitoring, kontrola kvalitete), mogući kvarovi, pojačana dinamika uzorkovanja).

Vozila svojim tehničkim karakteristikama trebaju osigurati da se u njima mogu voziti najmanje 2 osobe, te trebaju imati adekvatan tovarni prostor, biti opremljena hladnjacima i rashladnim uređajima i mogućnošću kretanja po teškim terenima, odnosno s pogonom na sva četiri kotača. Sukladno procjenama, ali i sukladno planiranoj boljoj iskoristivosti vozila prosječni broj prijeđenih kilometara po vozilu godišnje u budućem bi stanju bio oko 60.000 km/godišnje (uz proširenje monitoringa na dodatnu mrežu površinskih kopnenih i podzemnih voda), što bi pretpostavilo nabavu 20 vozila i 2 rezervna.

Uz navedenu opremu i vozila utvrđena je potreba za zapošljavanjem ukupno 40 djelatnika SSS s obveznom vozačkom dozvolom, uz edukaciju svih 40 djelatnika i za uzorkovanje površinskih kopnenih voda, uključujući sediment i biološke komponente stanja voda, kao i za uzorkovanje podzemnih voda. Uz zapošljavanje ovih djelatnika predviđeni su i posebni troškovi edukacije, koji uključuju i učešće visoko obrazovanog stručnog kadra iz GVL-a u postupcima uzorkovanja. Također se predviđaju i posebni troškovi akreditacije jedinice za uzorkovanje i njenih djelatnika za poslove uzimanja uzoraka.

Ova opcija zahtijeva i dodatne troškove u smislu upravljačkog i pomoćnog osoblja (voditelj i ujedno „dispečer“, održavanje i nabava), kao i troškove potrebnog prostora (parkirna mjesta opremljena punjačima, garaža, priručna radionica, praonica, dispečerski centar, ukupne površine oko 250 m<sup>2</sup>), koji bi se osigurao u krugu GVL-a u Zagrebu. Jedinična cijena m<sup>2</sup> ovog prostora određena je prema jediničnoj cijeni novog laboratorija u Hruščici, koja obuhvaća sve troškove, od izrade projektne dokumentacije i izvedbe priključaka, do izgradnje, nadzora i opremanja tog prostora.

Za potrebe uzimanja uzoraka na jezerima i akumulacijama treba planirati kupnju gumenih ili adekvatnih sklopivih čamaca koji bi se transportirali na prikolici ili na vozilu iz laboratorija ili bi se nalazili u centrima obrane od poplava neposredno blizu mjesta uzorkovanja. Minimalna duljina čamaca bi bila 4 metra. Čamac treba imati odgovarajući vanbrodski motor, sa svom potrebnom opremom za plovidbu. Procijenjeno je da je potrebno nabaviti dva čamca s prikolicom. Radi rukovanja sa plovilima potrebno je osposobiti 6 djelatnika za rukovatelje motornim plovilima.

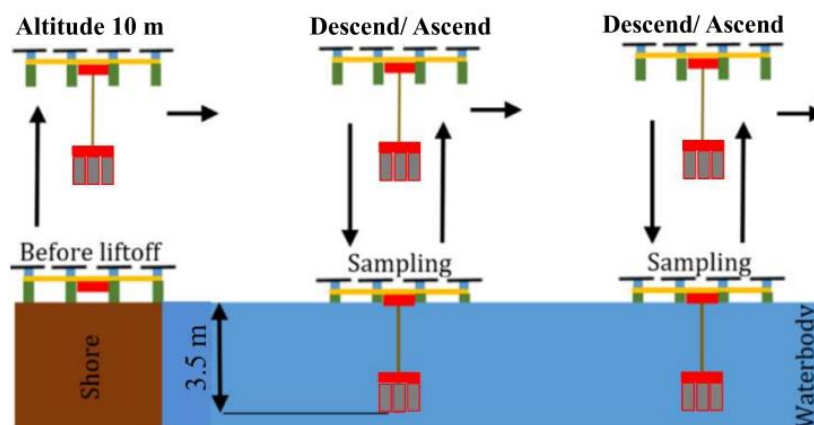
Za potrebe uzimanja uzoraka površinskih voda na teško pristupačnim lokacijama predviđa se nabava bespilotnih letjelica („dronova“) kojima bi se povećala sigurnost za osobe uključene u uzorkovanje i ubrzali postupci uzorkovanja. Ovaj sustav uzorkovanja izlazi iz faze ispitivanja (primjerice prema: <https://robovalley.com/activities/news/pelican-drone-ensures-super-quick-water-sampling/>, Slika 6.1, ili prema: Cengiz Koparan, A. Bulent Koc, Charles V. Privette and Calvin B. Sawyer: Adaptive Water Sampling Device for Aerial Robots, Drones 4-5, February 2020, Slike 6.2 i Slika 6.3) i u tijeku je razvoj takvih profesionalnih letjelica kod većeg broja proizvođača. Većina ovih profesionalnih letjelica ima nosivost veću od 5 kg, te trajanje leta od preko 30 minuta, ali ne zahtijevaju opsežnu obuku. Predviđa se opremanje ukupno 4 tima za uzorkovanje s takvom opremom.



Slika 6.1: Bespilotna letjelica s površinskim uzorkovanjem i mogućnošću zaranjanja



Slika 6.2: Беспилотна летјелца с површинским узorkovanjem i dubinskim zahvaćanjem.



Slika 6.3: Shematski postupak uzorkovanja vode s беспилотном летјелцом s dubinskim zahvaćanjem.

Tablica 6.8: Procjena troškova za obavljanje uzorkovanja – varijanta „promjena sustava“.

R.br.	Opis stavke	količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-om
1	Gospodarsko vozilo – 4x4	22 kom.	210.000,00	4.620.000,00
2	Oprema za uzorkovanje površinskih kopnenih voda	20 kompl.	100.000,00	2.000.000,00
3	Oprema za uzorkovanje podzemnih voda	15 kompl.	150.000,00	2.250.000,00
4	Auto prikolica za čamac dužine oko 4 m	2 kom.	10.000,00	20.000,00
5	Čamac gumeni s plitkim dnom za kopnene vode dužine 4 m	2 kom.	25.000,00	50.000,00
6	Vanbrodski motor 5 KS	2 kom.	7.000,00	14.000,00
7	Osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	6 osoba	5.000,00	60.000,00
8	Bеспилотна летјелца s opremom za uzorkovanje	4 kom.	100.000,00	400.000,00
9	Osposobljavanje osoblja za upravljanje беспилотном летјелцом	10 osoba	2.000,00	20.000,00
10	Izgradnja garaže, parkirališta i punionice, praonice, radionice i dispečerskog centra na lokaciji GVL Hruščica	250 m <sup>2</sup>	15.000	3.750.000,00
11	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	1.150.000 km	2	2.300.000,00
12	Troškovi akreditacija i terenske obuke (procjena)	1 kompl.	-	400.000,00
UKUPNO – 5.1 – uzorkovanje kopnene površinske i podzemne vode				13.584.000,00 +2.300.000,00 godišnje

Prethodno su od godišnjih troškova iskazani troškovi održavanja i potrošnje goriva uz pretpostavku kako jedinična cijena od 2 kn/km pokriva ukupne troškove vozila. Troškovi djelatnika i ostali jedinični troškovi vezani





uz uzorkovanje (trošak korištenja opreme, izrada izvješća) ne iskazuju se posebno, odnosno iskazuju se u okviru troškova organizacije sustava.

Napominje se također i slijedeće:

- ova opcija predviđa mogućnost ili izravnog ili postupnog prelaska na novi oblik prijevoza (hibridna ili elektro-vozila), što može značajno smanjiti troškove goriva i održavanja vozila, te produžiti njihov životni vijek,
- ova opcija otvara mogućnost povezivanja uzorkovanja i s pripremom pribora i posuda za uzorkovanje, što se međutim neće posebno razmatrati, budući je taj aspekt monitoringa najbolje regulirati kroz posebne uvjete ovlaštenim laboratorijima i poseban sustav organizacije preuzimanja i zamjene posuda.

Prije ulaska u postupke nabave vozila pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta njihove nabave.

### Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka za prijelazne vode

Prema analizi potreba u varijanti „promjena sustava“ u odnosu na postojeće uvjete uzorkovanja i prikupljanja uzoraka prijelaznih voda, bilo bi potrebno nabaviti plovila, koja bi bila osposobljena za dolazak do lokacija uzorkovanja, uzimanje uzoraka i njihovu dopremu do izabranih punktova (pristana i luka) gdje bi se uzorci prenosili u vozila i otpremali do ovlaštenih laboratorija, te bi bilo potrebno nabaviti potrebnu opremu za uzorkovanje i vozila za preuzimanje uzoraka i prijevoz do laboratorija.

Sukladno tome predviđa se slijedeća nabava:

- tri plovila za provedbu uzorkovanja, slijedećih osnovnih značajki: dužine 6-7 m, brzine 20-25 mph, za tri člana posade, s hladnjakom i s prostorom za opremu i uzorke,
- tri kompleta opreme za navigaciju i plovidbu,
- dva vozila za preuzimanje uzoraka (uvjetno moguće koristiti vozila za uzorkovanje površinskih kopnenih voda i podzemnih voda),
- tri kompleta opreme za uzorkovanje (komplet posuda, prijenosni hladnjaci, multiparametarske sonde) sa zaštitnom opremom za djelatnike,
- osiguranje tri veza u matičnoj luci za plovila i dva parkirna mjesta za vozila u GVL Šibenik.

Potrebno je osigurati tri tima za uzorkovanje od po dva člana, pri čemu bi članovi tima naizmjenice preuzimali po potrebi i ulogu prijevoza uzoraka vozilom, održavanje plovila i opreme i sl. Svi članovi tima predviđeni su sa srednjom stručnom spremom, ali uz obveznu vozačku dozvolu i dozvolu za upravljanje plovilom s obveznim višegodišnjim iskustvom, te s obveznom edukacijom vezanom uz uzorkovanje. Uz zapošljavanje ovih djelatnika predviđeni su i posebni troškovi edukacije, koji uključuju i učešće visoko obrazovanog stručnog kadra iz GVL-a u postupcima uzorkovanja. Također se predviđaju i posebni troškovi akreditacije jedinice za uzorkovanje i njenih djelatnika za poslove uzimanja uzoraka.

Pretpostavlja se kako bi se dio analiza provodio u GVL-u u Šibeniku a najsloženije analize parametara bi se obavljale u GVL-u u Zagrebu. Sukladno tome i sukladno analizama potreba pretpostavlja se godišnje 200 izlazaka plovila s po 150 prijeđenih km po izlasku, uz potrošnju goriva od 20 l/50 km ili 4 l/km. Također se pretpostavlja do 200 izlazaka vozila s jednakim brojem prijeđenih kilometara.

Pretpostavlja se također kako bi se troškovima veza za tri plovila pokrivali i ostali troškovi održavanja tih plovila, uz cijenu veza od 50.000 kn godišnje po vezu.



Tablica 6.9: Procjena troškova unaprjeđenja obavljanje uzorkovanja prijelaznih voda – varijanta „promjene sustava“.

Re.br.	Opis stavke	količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a
1	Brzi motorni čamci za more duljine do 7 metara s motorom snage 150 KS	3 kom.	250.000,00	750.000,00
2	Oprema za navigaciju i plovidbu	3 kompl.	50.000,00	150.000,00
3	Gumeni čamci za uzorkovanje u plitkom moru s veslima	3 kom.	10.000,00	30.000,00
4	Dodatno osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	6 osoba	25.000,00	150.000,00
5	Motorna vozila za dopremu uzoraka	2 kom.	180.000,00	360.000,00
6	Oprema za uzorkovanje	3 kompl.	140.000,00	420.000,00
7	Troškovi održavanja i goriva za plovila (godišnje)	30.000 km	4 kn/km	120.000,00
8	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	30.000 km	2 kn/km	60.000,00
9	Troškovi veza za plovila (godišnje)	3 kom.	50.000,00	150.000,00
10	Troškovi akreditacija i terenske obuke (procjena)	1 kompl.	-	100.000,00
	UKUPNO – 5.2 – uzorkovanje prijelaznih voda			1.960.000,00 + 330.000 godišnje

Troškovi djelatnika i ostali jedinični troškovi vezani uz uzorkovanje (trošak korištenja opreme, izrada izvješća) ne iskazuju se posebno, odnosno iskazuju se u okviru troškova organizacije sustava.





## 6.7 Podprojekt F: Laboratorijske analize

### Sažetak potreba i zaključci

Sukladno prethodno provedenim analizama potreba s aspekta osiguranja laboratorijskih kapaciteta za daljnju provedbu monitoringa stanja svih kategorija voda pokazalo se kako u sadašnjim uvjetima i uz sadašnji opseg monitoringa postoje dovoljni kapaciteti unutar svih uključenih ovlaštenih laboratorija i laboratorija znanstveno-istraživačkih institucija i fakulteta, a u slučaju proširenja opsega monitoringa uz zadržavanje postojećeg sustava većinu dodatnih ulaganja uključeni laboratoriji mogu samostalno preuzeti uz uvjet osiguranja dugoročne suradnje i podjele rizika s Naručiteljem (kao i u podprojektu „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“ koncepcija varijante „ne činiti ništa“).

Zbog toga se u nastavku na razini podprojekta razmatra isključivo opcija sa samostalnim razvojem GVL-a u Zagrebu i Šibeniku (kao i u prethodnom podprojektu varijanta „promjena sustava“), koja uključuje i nabavu potrebne dodatne laboratorijske opreme i dodatno zapošljavanje stručnog i pomoćnog osoblja, te i moguće proširenje laboratorijskog prostora. U okviru ovog podprojekta objedinjena su sveukupna ulaganja u nabavu opreme i proširenje kapaciteta oba laboratorija za preuzimanje ukupnog ispitivanja parametara koji određuju stanje površinskih kopnenih i podzemnih voda, te prijelaznih voda, uključujući i nabavu potrebne informatičke opreme i razvoj potrebnih uslužnih programskih paketa, te postupke provedbe dodatnih akreditacija kroz razdoblje trajanja projekta.

### Laboratorijski kapaciteti opreme za ispitivanje površinskih i podzemnih voda

Prema provedenoj analizi potreba moguće rješenje vezano uz monitoring površinskih kopnenih i prijelaznih voda, te podzemnih voda preuzimanje je svih ispitivanja stanja ovih kategorija voda od strane GVL-a u Zagrebu i Šibeniku, uključujući i sva specifična ispitivanja. U tom slučaju, ovisno o opcijama proširivanja djelatnosti GVL-a:

- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda u sadašnjem opsegu,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja površinskih voda
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda u sadašnjem opsegu,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja,
- preuzimanje ukupnog monitoringa površinskih kopnenih i prijelaznih voda i podzemnih voda uz proširenje mreže i opsega laboratorijskih ispitivanja,

sagledavaju se slijedeće potrebe vezane uz nabavu opreme:

- nabava opreme za ispitivanje fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda u GVL Zagreb i Šibenik,
- nabava opreme za ispitivanje specifičnih onečišćujućih tvari u vodama u GVL Zagreb,
- nabava opreme za ispitivanje bioloških elementa kakvoće površinskih voda u GVL Zagreb,
- nabava opreme za pripremu uzoraka i ispitivanje prioriternih tvari u vodama, sedimentu i bioti u GVL Zagreb.

Uz pretpostavku preuzimanja ukupnog monitoringa stanja površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda od strane GVL-a po proširenom opsegu laboratorijskih ispitivanja (ostale opcije proširenja zadaća GVL-a ispitati će se u nastavku u poglavlju 7 kao podvarijante) sagledava se potrebna oprema s troškovima nabave i održavanja (Tablica 6.10), a prema sagledanim potrebnim kapacitetima i potrebnom broju uređaja (Tablica 5.28) određeni su u nastavku i potrebni ukupni troškovi te opreme (Tablica 6.11).

Od ključne opreme se planira nabava IC ionskih kromatografa, ICP/MS-a, automatiziranih uređaja za mjerenje fizikalno-kemijskih pokazatelja, plinskih kromatografa s dva masena detektora (GC/MS/MS) za određivanje organskih spojeva u tragovima, plinskih kromatografa (GC-MS/QTOF) za „non target“ provjere, tekućinskih kromatografa s po dva masena detektora (LC/MS/MS), gel permeacijski kromatograf (GPC), automatskih UV/VIS spektrometara, Raman DXR3xi mikroskop za analize sadržaja mikroplastike, automatskih ekstraktora



za pripremu uzoraka za određivanje organskih zagađivala, ASE za pripremu sedimenta i biote, mikrovalnih za razaranje uzoraka, te veći broj mikroskopa i lupa.

Dodatno se predviđa nabava opreme za pripremu uzoraka biote za ispitivanja (liofilizatora i kriomlina s tekućim dušikom), zatim opreme za ekotoksikološka ispitivanja, kao i nabava ostale potrebne pomoćne i sitne opreme (primjerice informatička oprema, uparivači rotacijski i obični, eksikator, sušionici, inkubatori, tresilice, homogenizatori, mikseri, hladnjaci prijenosni i kombinirani, zamrzivači, perilice laboratorijskog posuđa, vage, mikroskopske kamere i sl.), pri čemu se oprema za ekotoksikološka ispitivanja nabavlja isključivo za GVL u Zagrebu i neovisno o vrsti preuzimanja monitoringa, a pomoćna se oprema nabavlja za oba GVL.

U nastavku su prikazane ukupne nabavne cijene svih instrumenata u bruto iznosu, koji uz PDV obuhvaća i sve carinske troškove, dopremu, instalaciju, garantne rokove, obuku, upute, potrebne certifikate i ostala davanja.

Tablica 6.10: Pregled potrebne opreme s troškovima nabave i godišnjim troškovima opreme za analize parametara stanja površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda.

Potrebni instrument (vrsta/naziv)	Nabavna cijena instrumenta (kn)	Godišnji troškovi održavanja i potrošnog materijala (kn)
Automatizirani SPME-GC-MS/MS	2.500.000	150.000
GC-MS/MS	1.300.000	100.000
HS-GC-MS/MS	1.000.000	100.000
Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS	3.100.000	150.000
Automatizirani SPE za ekstrakciju i pročišćavanje dioksina	2.000.000	2.000.000
Automatizirano određivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja	2.000.000	150.000
IC (ionski kromatograf)	300.000	150.000
Gel permeacijski kromatograf (GPC)	400.000	50.000
LC-MS/MS	3.500.000	165.000
ICP-MS	1.500.000	150.000
TOC-TN	350.000	50.000
AOX	500.000	50.000
Automatski UV/VIS spektrofotometar	100.000	35.000
ASE za pripremu sedimenta i biote	350.000	50.000
Mikrovalna za razaranje uzoraka	300.000	50.000
Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS	12.000.000	250.000
Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (komplet)	1.000.000	500.000
Mikroskop	200.000	20.000
Stereo lupa	100.000	15.000
Binokularni mikroskop s kontrastom	300.000	30.000
Raman mikroskop	3.125.000	150.000
Micrplastic sensing drone	200.000	15.000
Liofilizator	150.000	23.000
Kriomlin s tekućim dušikom	270.000	40.000
Perilice laboratorijskog posuđa	350.000	70.000
Prijenosni hladnjak	10.000	1.000
Zamrzivač	100.000	10.000
Kombinirani hladnjak	30.000	2.000
Razna oprema	750.000	20.000
Informatička oprema	1.000.000	200.000

Kako je veliki dio opreme u GVL nabavljen između 2004. i 2014., izuzev toga što je ta oprema amortizirana, ona ne zadovoljava svojom osjetljivošću niti nove zahtjeve EU-a, odnosno vrlo niske okolišne standarde za pojedine prioritetne i prioritetno opasne tvari. Predviđa se i djelomična obnova već amortizirane opreme, koja se procjenjuje u iznosu 3.000.000 kn.

Prije ulaska u postupke nabave ukupno predviđene laboratorijske opreme pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta nabave.



Tablica 6.11: Procjena troškova nabave laboratorijskih instrumenata i opreme.

R.br	Vrsta opreme i ostalih troškova	Količina (kom.)	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
1	Automatizirani SPME-GC-MS/MS	3	2.500.000	7.500.000
2	GC-MS/MS	1	1.300.000	1.300.000
3	HS-GC-MS/MS	1	1.000.000	1.000.000
4	Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS	1	3.100.000	3.100.000
5	Automatizirani SPE za ekstrakciju i pročišćavanje dioksina	1	2.000.000	2.000.000
6	Automatizirano određivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja	3	2.000.000	6.000.000
7	IC (ionski kromatograf)	3	300.000	900.000
8	Gel permeacijski kromatograf (GPC)	1	400.000	400.000
9	LC-MS/MS	2	3.500.000	7.000.000
10	ICP-MS	2	1.500.000	3.000.000
11	TOC-TN	4	350.000	1.400.000
12	AOX	4	500.000	2.000.000
13	Automatski UV/VIS spektrofotometar	2	100.000	200.000
14	ASE za pripremu sedimenta i biote	1	350.000	350.000
15	Mikrovalna za razaranje uzoraka	2	300.000	600.000
16	Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS	1	12.000.000	12.000.000
17	Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (komplet)	1	1.000.000	1.000.000
18	Mikroskop	6	200.000	1.200.000
19	Stereo lupa	5	100.000	500.000
20	Binokularni mikroskop s kontrastom	3	300.000	900.000
21	Raman mikroskop	1	3.125.000	3.125.000
22	Micrplastic sensing drone	1	200.000	200.000
23	Liofilizator	1	150.000	150.000
24	Kriomlin s tekućim dušikom	1	270.000	270.000
25	Perlice laboratorijskog posuđa	4	350.000	1.400.000
26	Prijenosni hladnjak	50	10.000	500.000
27	Zamrzivač	2	100.000	200.000
28	Kombinirani hladnjak	4	30.000	120.000
29	Razna oprema (komplet)	1	750.000	750.000
30	Informatička oprema (komplet)	1	1.000.000	1.000.000
31	Obnova amortizirane opreme (komplet)	1	3.000.000	3.000.000
32	Godišnji troškovi održavanja opreme			6.841.000
UKUPNO – 6.1 – oprema za analize površinske kopnene, prijelazne i podzemne vode				63.165.000,00 +6.841.000,00 godišnji troškovi

**Laboratorijski kapaciteti prostora i ostalih potreba za ispitivanje površinskih i podzemnih voda**

Kroz analizu potreba utvrđeno je kako je za ukupno preuzimanje monitoringa stanja površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda potrebno proširenje laboratorijskog prostora u GVL-a u Zagrebu i Šibeniku kroz:

- prenamjenu, proširenje i opremanje prostora u GVL-u Zagreb (primjerice u tehnološkom smislu za smještaj dodatne i nove opreme, za dobivanje dodatne hladne komore za uzorke, za proširenje praonice i skladišta, te za proširenje kapaciteta instalacija, a u organizacijskom smislu za smještaj dodatnog osoblja i druge organizacijske potrebe),
- uređenje i opremanje prostora na katu GVL-a u Šibeniku radi proširenja kapaciteta za analize.

Za GVL Zagreb utvrđena je potreba proširenja raspoloživog prostora za novozaposlene i za novu opremu, te za izdvajanje praonice i pripreme za uzorkovanje, zajedno sa skladištima opreme i potrošnog materijala, u posebni novi objekt smješten u krugu GVL-a (sveukupno procijenjene površine od oko 600 m<sup>2</sup>), te potreba za uređenjem postojećeg prostora GVL-a Zagreb i GVL-a Šibenik (procjena površine uređenja sveukupno 200 m<sup>2</sup>), kao i za dodatnim povećanjem kapaciteta postojećih instalacija u GVL Zagreb (generator dušika i plinske instalacije). Napominje se kako bi se novi prostor GVL-a Zagreb u Hrušćici mogao povezati s izgradnjom garaža i radionica za vozni park koji bi se koristio za uzorkovanja.



Posebno se predviđaju troškovi razvoja vezani uz informatičku opremu i nove tehnologije, pa se tako predviđa razvoj 3D optičkih skenera i posebnih uslužnih programskih paketa u ukupnom iznosu 3.000.000 kn, uz troškove daljnjeg godišnjeg održavanja informacijskog sustava u iznosu 300.000 kn.

Od akreditacija po proširenom programu monitoringa za ukupne površinske kopnene i prijelazne, te podzemne vode procjenjuju se potreba za pokretanjem postupaka dodatnih pet akreditacija, kao godišnjih troškova pojedinačno po akreditaciji u iznosu 40.000 kn kroz cijelo razdoblje provedbe Projekta.

Prema specifikaciji ovih potreba (Tablica 6.12), nastavno se daju i ukupni troškovi osiguranja potrebnog prostora i ostalih elemenata provedbe podprojekta laboratorijskih ispitivanja.

Tablica 6.12: Pregled potrebnih proširenja i uređenja laboratorijskih prostora, osiguranja informatičke podrške i akreditacija.

Ostali potrebni radovi i usluge na povećanju laboratorijskih kapaciteta	Nabavna cijena radova i usluga (kn)	Godišnji troškovi održavanja (kn)
Proširenje laboratorijskog prostora GVL Zagreb po m <sup>2</sup>	15.000	-
Uređenje postojećeg prostora GVL Zagreb po m <sup>2</sup>	10.000	-
Uređenje postojećeg prostora GVL Šibenik po m <sup>2</sup>	10.000	-
Generator dušika	300.000	50.000
Povećanje kapaciteta plinskih instalacija	200.000	50.000
Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa	3.000.000	300.000
Postupak akreditacije	-	40.000

Prije ulaska u postupke nabave za radove izgradnje i uređenja laboratorijskih prostora pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta nabave.

Tablica 6.13: Procjena troškova proširenja i uređenja laboratorijskog prostora i ostalih troškova.

Re.br	Vrsta instrumenta	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
1	Proširenje laboratorijskog prostora GVL Zagreb po m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>	15.000	9.000.000
2	Uređenje postojećeg prostora GVL Zagreb po m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	10.000	1.000.000
3	Uređenje postojećeg prostora GVL Šibenik po m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	10.000	1.000.000
4	Generator dušika	1 kompl.	300.000	300.000
5	Povećanje kapaciteta plinskih instalacija	1 kompl.	200.000	200.000
6	Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa	1 kompl.	3.000.000	3.000.000
7	Postupak akreditacije za 6 godina	5 kom.	240.000	1.200.000
8	Troškovi održavanja instalacija (godišnji)	2 kompl.	50.000	100.000
9	Troškovi informatičke podrške (godišnji)	1 kompl.	300.000	300.000
	<b>UKUPNO – 6.2 – radovi i ostale usluge n povećanju laboratorijskih kapaciteta</b>			<b>15.700.000 + 400.000 godišnji troškovi</b>



## 6.8 Podprojekt G: Informacijski sustav

### Sažetak potreba i zaključci

Osim praćenja trenutnog stanja kakvoće voda, vodostaja i protoka na površinskim vodama i vodostaja podzemnih voda na postojećoj mreži monitoringa, uočena je i potreba uspostave „on-line“ praćenja trendova hidroloških parametara i odabranih parametara stanja voda koji se dešavaju na vodnim tijelima, sukladno analizama potreba unaprjeđenja informacijskog sustava monitoringa voda (poglavlje 5.2.7). Ovi podaci unaprijedili bi upravljanje sustavom zaštite voda, a planira ih se razviti na lokacijama uzorkovanja koja imaju značajni utjecaj na stanje vodnog tijela i na mjestima gdje postoji značajni i potencijalni pritisak na stanje vodnog tijela. To su lokacije u načelu na graničnim prijelazima između susjednih država, na graničnim vodotocima, u blizini velikih gradova i ispusta otpadnih voda, u blizini velikih individualnih zagađivača, a kao prioritetne za uspostavu „on-line“ monitoringa izabrane su lokacije na vodnim tijelima površinskih kopnenih i podzemnih voda koja su u lošem stanju i u riziku, te prekogranična vodna tijela. Analizom potreba utvrđeno je kako bi se u „on-line“ monitoring voda uključilo ukupno:

- na površinskim kopnenim vodama 53 lokacije hidrološkog monitoringa i 18 lokacija monitoringa indikatora onečišćenja voda,
- na podzemnim vodama 138 lokacija za praćenje količinskog stanja i na 46 lokacija monitoringa kemijskog stanja u smislu praćenja odabranih indikatora onečišćenja.

Ukupno bi 191 postaju za praćenje vodostaja i 64 postaje za praćenje indikatora onečišćenja bilo potrebno opremiti sondama, opremom za upravljanje i daljinsku dojavu (nadzorno-komunikacijski uređaji) i s autonomnim izvorima energije potrebne za rad automatskih stanica. U tom smislu u okviru prethodnih podprojekata vezanih uz pojedine kategorije voda predviđena su opremanja mreže monitoringa kako za praćenje hidroloških promjena površinskih kopnenih voda i promjena količinskog stanja podzemnih voda, tako i za praćenje promjena stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, s tim što je u opremu uključen i nadzorno-komunikacijski uređaj i autonomni izvor energije prilagođen zahtjevima izabranog rješenja. U okviru ovog podprojekta sagledava se rješenje i troškovi rješenja za centralno-nadzorni sustav „on-line“ praćenja, odnosno nabavu računalne opreme i programske podrške.

Uz uvođenje „on-line“ praćenja voda utvrđeno je kroz analize potreba u okviru ostalih elemenata sustava i potreba za ukupnim unaprjeđenjem stanja informacijskog sustava vezanog uz monitoring stanja svih kategorija voda, ukoliko se teži sustavu koji će biti temelj za pravodobno donošenje odluka i sveukupno upravljanje sustavom zaštite voda. Unaprjeđenje prema tome također obuhvaća i slijedeće projektne aktivnosti s procijenjenim troškovima izvršenja (Tablica 6.14):

- uspostavu „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa stanja svih kategorija voda u obliku elektronskog zapisa i s poveznicama na baze podataka s informacijama o prethodnim rezultatima praćenja i trendovima promjena stanja voda i na baze podataka s drugim informacijama potrebnim za interpretacije novih rezultata,
- uspostava ili dorada vanjskih baza podataka, uspostava ili dorada veza s podacima monitoringa stanja voda, uključujući i dopune baza podataka sa statističkim analizama važnim za donošenje odluka, te uspostava ili dopuna baza meta podataka,
- nadogradnja i integriranje informatičkog sustava za prikupljanje i obradu podataka, uključujući i brze analize i prikaze novih rezultata i mogućih odstupanja, te za izvješćivanje, pohranu i čuvanje podataka,
- nabava potrebnih uslužnih programa i komunikacijske i informatičke opreme nužne za nadogradnju i integriranje informatičkog sustava s automatskim sustavom praćenja i sa sustavom za donošenje odluka,
- izrada uputa za korištenje i održavanje nadograđenog informacijskog sustava i sustava veza s mjernim postajama opremljenim automatskim mjeračima.

Napominje se pri tome kako ovom Projektu komplementaran projekt „Uspostava ne građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u R. Hrvatskoj“, u okviru kojeg se posebno analizira uspostavu hidroloških mjerenja, prikupljanje i obradu podataka, te izradu modela za upravljanje rizicima od poplava. Projekt se sufinancira iz sredstava strukturnog fonda EU – OPKK 2014.-2020.



U tijeku je provedba nabave radova, usluga i opreme prema usvojenoj aplikaciji i prema usvojenoj studiji izvodljivosti, u okviru koje su analizirane potrebe za upravljanje rizicima od poplava usklađene s integralnim upravljanjem vodama.

Kako bi se rezultate tog već usvojenog projekata povezalo s ovim Projektom u integralno upravljanje vodama, preslikana je koncepcija uspostave informacijskog sustava upravljanja usvojenog projekta, u ovom slučaju prilagođenog upravljanju sustavom zaštite voda, ali uz dopune sa specifičnostima vezanim uz ovaj Projekt i uz napomenu kako se u ovom segmentu rješava samo dio ukupnog sustava upravljanja vodama, vezan uz monitoring stanja voda koji je obavezan prema ODV i ZoV-u.

### Unaprjeđenje sustava daljinskog upravljanja, prikupljanja podataka, evidentiranje, obrada i pohrana podataka

Osiguranje programske podrške za centralni informacijski sustav najvažniji je dio unaprjeđenja informacijskog sustava monitoringa stanja voda. U nastavku su postavljeni osnovni uvjeti za rješenje unaprjeđenja programske podrške sukladno već usvojenom i komplementarnom projektu „Uspostava ne građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u R. Hrvatskoj“, uz potrebne nadopune specifične za ovaj Projekt.

Centralni informacijski sustav sastoji se od baze podataka i programske podrške za komunikaciju s nadzorno-komunikacijskim uređajima mreže automatskih postaja (Registar monitoring stanja voda), programske podrške za obradu podataka i njihovo spremanje i čuvanje, programske podrške za izradu izvješća, uputa za praćenje i održavanje Registra MSV i uslužnih programa, te nadzorno-upravljačkog sustava (NUS).

#### Uspostavljanje Registra monitoringa stanja voda (MSV)

Ova aktivnost se odnosi na uspostavljanje novog modula unutar Vodnogospodarskog Informacijskog Sustava (VIS), na povezivanje s Registrom RiZVG (Registar regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina), te na integraciju u centralni GIS preglednik Hrvatskih voda.

U Registar MSV ulaze sa svojim općim i posebnim atributima „osobne iskaznice“ za sve lokacije monitoringa stanja svih kategorija voda. U ovu aktivnost ulaze i sljedeći elementi:

- Nadogradnja aplikacije za komunikaciju centralnog informacijskog sustava s automatskim postajama (programi u obliku WEB SCAD sustava)
- Nadogradnja mobilne aplikacije za terenski unos svih podataka tijekom provedbe uzorkovanja i provedbe održavanja lokacije
- Nadogradnja baze podataka u VIS-u s naprednim programskim paketima za analitiku/obradu podataka
- Izrada web aplikacije
- Prikupljanje i obrada podataka za „osobne iskaznice“
- Digitalizacija analognih podataka
- Izrada GIS modula i integracija sa centralnim Web GIS preglednikom Hrvatskih voda.

S obzirom na prethodne analize potreba predviđa se pristup nabave programske podrške za uspostavu Registra MSV, uz edukaciju kadrova Hrvatskih voda za primjenu i održavanje uspostavljenog Registra.

#### Izrada smjernica o praćenju i održavanju Registra MSV

Smjernice se odnose na projektiranje, izgradnju, održavanje i praćenje Registra MSV kao tehničke osnove za međusobno razumijevanje svih sudionika vezanih za Registar. Ova aktivnost se sastoji od sljedećih elemenata:

- Izrada Pravilnika o praćenju stanja i održavanju Registra
- Izrada Pravilnika o informacijskom sustavu Registra
- Izrada Protokola o postupanju u slučaju incidenata
- Izrada Pravilnika o edukaciji stručnih osoba.

#### Uspostavljanje Nadzorno-Upravljačkog Sustava (NUS)

Predviđena dopuna mreže monitoringa i nova oprema za automatsko praćenje relevantnih podataka za analize stanja voda, s ciljem pravovremene analize i predviđanja, direktnom dostavom podataka praćenja integrira se



u središnji sustav Hrvatskih voda, pri čemu se automatske mjerne postaje u sustavu monitoringa koriste samo za prijenos informacija u glavni centar daljinskog praćenja stanja voda.

Prijenos i obrada podataka se trebaju objediniti s ostalim podacima na sustavima na način da se osigura automatski prijenos podataka na više upravljačkih centara, uz istovremeno izvješćivanje svih zainteresiranih strana. Imajući u vidu veliki broj monitoring postaja te automatskih mjernih postaja potrebno je procijeniti stanje ugrađene opreme, a sukladno stanju, zahvati na automatizaciji sustava će modernizirati postojeći sustav uz korištenje mjerne i upravljačke opreme.

Kroz uspostavu NUS-a, sustav automatizacije će objediniti sada različite vrste monitoringa na pojedinim monitoring postajama, kao što su primjerice praćenje hidroloških, hidromorfoloških, fizikalno-kemijskih i bioloških promjena.

Sam proces unapređenja sustava će se provesti integracijom Registra, novih podataka, ostalih mjerodavnih podataka i modela za statističke i druge obrade.

Slijedom navedenog potrebno je prikupiti podatke sa svake opremljene monitoring postaje, iste prenijeti u zajednički nadzorno upravljački centar, u okviru kojeg je instalirana aplikacija za obradu i distribuciju podataka. Svi podaci koji se prikupljaju u Registar MSV prikupljaju se putem servisa centralne nadzorne aplikacije. Centralna nadzorna aplikacija s prilagođenim klijentskim sučeljem mora omogućiti prikaz stanja sustava u realnom vremenu alarmnih i incidentnih događaja prema operateru s definiranim procesima i koracima obrade alarmnog/incidentnog događaja. Svi događaji se trebaju prikazati u obliku alarmne liste. Obrada događaja počinje nakon prihvata podataka klikom na isti u alarmnoj listi.

Centralna nadzorna aplikacija treba imati integracijsku i prezentacijsku komponentu. Integracijsku komponentu predstavlja integracijski servis, koji omogućuje dvosmjernu integraciju. Vrlo je važno da je sustav baziran na klijent-server arhitekturi, koja omogućuje spajanje većeg broja klijenata na sustav. Za pohranu podataka potrebno je koristiti relacijsku bazu podataka. Sustav treba imati odgovarajuću konfiguracijsku aplikaciju za kreiranje grafičkih prikaza, aktivnih dinamičkih ikona, te poligona za prikaz stvarnog rasporeda elemenata sustava nadzora i upravljanja na lokaciji. Kroz konfiguracijsku aplikaciju također mora postojati mogućnost izrade prilagođenog sučelja ekrana, na kojem se prikazuje eskalacijska procedura prilikom obrade alarmnog događaja. Za svaki alarmni događaj korisnik mora moći definirati da li je obrada događaja brza (bez eskalacijske procedure) ili zahtjeva obradu u kojoj se može prilagoditi izgled sučelja za obradu prema željama korisnika (kreiranje polja za unos komentara kod alarmne obrade, mogućnost kreiranja padajućih lista s predefiniranim komentarima, mogućnost definiranja polja s jasnim tekstualnim procedurama za svaki tip alarma). Sustav treba podržavati mogućnost slanja alarmnih informacija putem e-maila i SMS-a. U slučaju prekida komunikacije s pojedinim sustavom, servis treba automatski obavijestiti operatera putem klijentske aplikacije te pokušavati uspostaviti vezu sa dotičnim sustavom.

Imajući u vidu važnost sustava monitoringa, unapređenjima bi se u sklopu programa omogućila analiza i pravovremeno praćenje podataka o promjenama stanja, te podaci o mjerenim vrijednostima željenih procesnih veličina. Na predloženi način se omogućuje pravovremena analizu podataka i dostupnost svim zainteresiranim odnosno svim ovlaštenim dionicima u realnom vremenu uz dodatne učinke u vidu učinkovitijeg gospodarenja dijelovima sustava.

Sukladno potrebama nabave pojedinih uslužnih programskih paketa, a prije ulaska u postupke njihove nabave pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta nabave.





Tablica 6.14: Procjena troškova unaprjeđenja informacijskog dijela monitoringa stanja podzemnih i površinskih kopnenih voda.

Re. br.	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Ukupno (bez PDV-a)
1	Obrada podataka „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa voda s uklapanjem u RMSV i VIS	kompl.	1	700.000	700.000
2	Projekt registra MSV i izrada Registra MSV s povezivanjem baza podataka HV i drugih institucija s izradom smjernica za njegovo korištenje i održavanje	kompl.	1	4.200.000	4.200.000
3	Razvoj metodologije, uključivanje postupaka obrada podataka o trendovima promjena	kompl.	1	400.000	400.000
4	Projektna dokumentacija daljinskog upravljanja i obrade podataka	kompl.	1	400.000	400.000
5	Nabava potrebnih uslužnih programa	kompl.	1	500.000	500.000
6	Izrada uputa za korištenje informacijskog sustava	kompl.	1	300.000	300.000
7	Edukacija djelatnika	kompl.	1	50.000	50.000
8	Troškovi najma, edukacija i održavanja uslužnih programa (godišnje)	kompl.	1	50.000	50.000
UKUPNO – 7.1- unaprjeđenje informacijskog sustava					6.550.000 + 50.000

Nadogradnja informacijskog sustava i povećanje kapaciteta za čuvanje podataka

Povećanjem broja analitičkih operacija značajno će se povećati zahtjevi za baze podataka. Analizom potreba nije utvrđena nužnost nadogradnje postojeće računalne opreme, ali se radi sigurnosti tog sustava i planirane nadogradnje i proširenja informatičkog sustava (LIMS), izrade novih analitičkih izvještaja i obrada podataka, prikupljanja informacija s automatskih stanica, te osiguravanja arhivskog prostora i sigurnosnih kopija predviđa nabava dodatnog „servera“ (mrežnog poslužitelja). Također se radi sigurnosti komunikacija s automatskim postajama predviđa nabava dodatne opreme za veze podatkovnog centra Hrvatskih voda i tih postaja. Prije ulaska u postupke nabave ove opreme pretpostavlja se prethodno istraživanje tržišta radi što kvalitetnijeg definiranja uvjeta nabave.

Tablica 6.15: Procjena troškova nadogradnje informacijskog sustava.

Re.br.	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	jedinična cijena (kn)	ukupna cijena bez PDV-a
1	Serverski sustav - nadogradnja	1 kompl.	500.000,00	500.000,00
2	Dopuna opreme za veze s mrežom	1 kompl.	1.000.000,00	1.000.000,00
UKUPNO – 7.2- opremanje centralnog podatkovnog centra				1.500.000,00

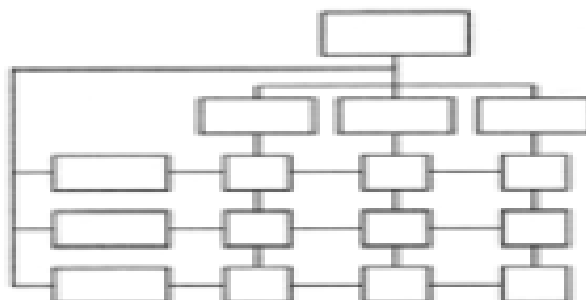
## 6.9 Podprojekt H: Organizacija sustava

### Općenito

Ukupni sustav monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj na horizontalnoj razini može se podijeliti prema kategorijama voda (površinske kopnene, prijelazne i priobalne, podzemne), a na vertikalnoj razini može se podijeliti prema glavnim skupinama aktivnosti koje čine cjelinu monitoringa svake od kategorija voda (uspostava i održavanje mreže monitoringa, opremanje mreže, provedba uzorkovanja, laboratorijska ispitivanja, obrada, interpretacija i pohrana podataka).

Ukupni sustav trenutno je organiziran tako da se prilagođava promjenama na razini drugih viših sustava i još nije osmišljen kao samostalni dugoročno upravljivi sustav. Odnosno, iako se ovaj sustav uklapa u postojeću organizacijsku strukturu Hrvatskih voda (koje su prijavitelj ovog projekta „Unaprjeđenja monitoringa stanja voda u RH“), te iako se na razini cijelog sustava upravljanja vodama predviđa izdvajanje sustava monitoringa u posebnu organizacijsku jedinicu, trenutno se ne vidi jasna koncepcija dugoročnog razvoja sustava i dugoročnog povezivanja svih korisnika i zainteresiranih skupina/dionika u zajednički i upravljiv sustav.

Sukladno utvrđenom stanju upravljanja ukupnim sustavom monitoringa i utvrđenim potrebama za unaprjeđenjem tog sustava otvara se ovim Projektom mogućnost reorganizacije sustava monitoringa stanja voda uspostavom matrične organizacijske strukture, kakva već postoji na razini ukupne organizacije Hrvatskih voda. Matrična struktura opravdana je ako postoji potreba za istim resursima između dvije i više organizacijskih jedinica, ako postoji potreba za povećanjem kvalitete usluge u financijski ograničavajućim uvjetima i ako postoji visok stupanj međuovisnosti organizacijskih struktura i visok stupanj obrade informacija (prema: D. Čičin-Šajn: Osnove menadžmenta, Sustav organiziranja i organizacijske strukture, [http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni\\_mat/2\\_godina/menadzment/menadzment\\_11.pdf](http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni_mat/2_godina/menadzment/menadzment_11.pdf)).



Slika 6.4: Shema matrične organizacijske strukture.

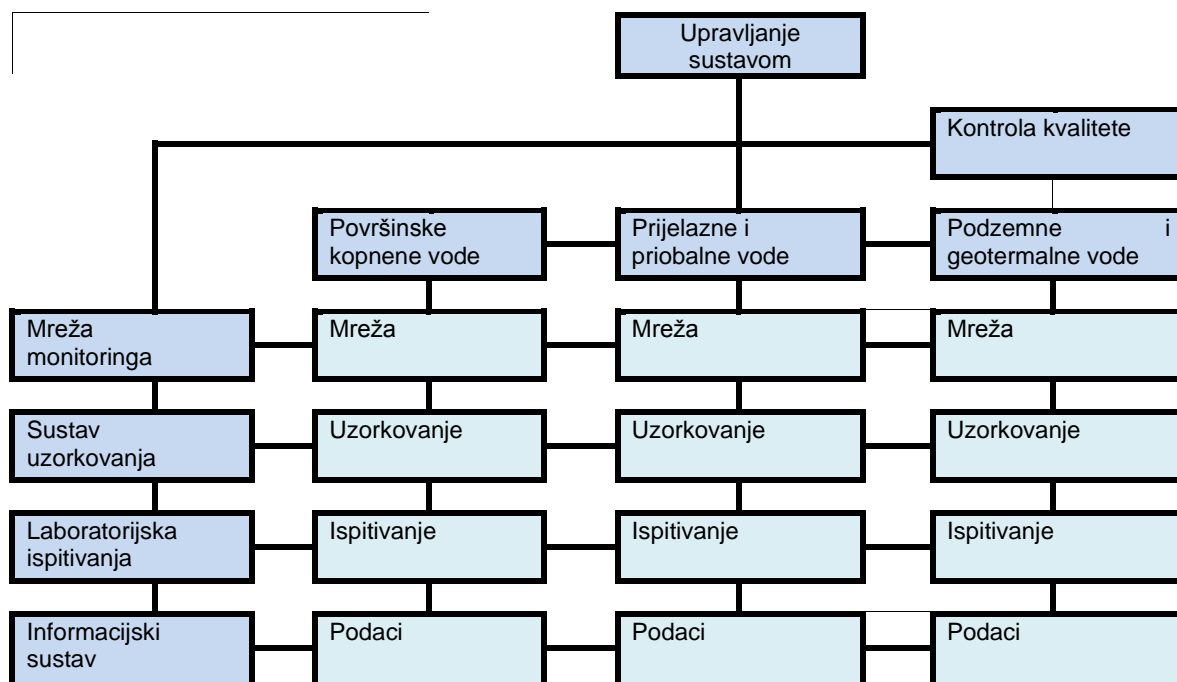
U matričnoj organizacijskoj strukturi uspostavila bi se osim na horizontalnoj razini (prema kategorijama voda) organizacija i na vertikalnoj razini (prema glavnim skupinama aktivnosti), te bi se uspostavilo zajedničko upravljanje mrežom monitoringa, zajedničko upravljanje sustavom uzorkovanja, zajedničko upravljanje sustavom laboratorijskih ispitivanja i zajedničko upravljanje informacijskim sustavom, koji bi obuhvaćali sve kategorije voda. Time bi se povećala iskoristivost postojeće i bolje opravdala nabava nove opreme, te povećala produktivnost zaposlenih, budući bi se isti resursi koristili za monitoring svih kategorija voda. Ova struktura utjecala bi i na povećanje raspoloživosti u kapacitetima sustava s obzirom na planirana značajna povećanja opsega monitoringa, posebice površinskih kopnenih i podzemnih voda.

Pri tome je ključni problem određivanje daljnje uloge GVL-a u monitoringu svih kategorija voda, budući su prethodno u okviru podprojekata naznačene dvije krajnje varijante unaprjeđenja postojećeg stanja:

- poboljšanje postojeće organizacije sustava uz zadržavanje postojeće uloge GVL-a u raspodjeli izvršenja godišnjih programa praćenja (varijanta „ne činiti ništa“),
- potpuno preuzimanje izvršenja svih praćenja stanja voda od strane GVL (varijanta „promjena sustava“).

Budući su prethodne analize ukazale na zaključak kako se poboljšanje postojeće organizacije sustava može provesti uglavnom s postojećim resursima Hrvatskih voda, u nastavku će se na razini podprojekta razraditi rješenje organizacije sustava za varijantu potpunog preuzimanja praćenja stanja svih površinskih kopnenih i prijelaznih voda, te podzemnih voda. Sukladno tome na toj je varijanti primijenjena promjena zaduženja i nova matrična organizacija ukupnog sustava s uspostavom posebnih organizacijskih podsustava: održavanje

mreže monitoringa, provođenje uzorkovanja, provođenje laboratorijskih ispitivanja, te provođenje obrada, interpretacija i pohrane rezultata (Slika 6.5).



Slika 6.5: Prijedlog matrične organizacije sustava monitoringa stanja voda.

Prema prethodno provedenoj analizi potreba (prethodno poglavlje 5.2.8) utvrđeno je za varijantu „promjena sustava“ kako su osim na razini upravljanja sustavom (vidjeti prethodnu tablicu 5.32) nužna i slijedeća unaprjeđenja u ljudskim resursima na razini pojedinih organizacijskih podsustava:

- uzorkovanja i prikupljanja uzoraka (vidjeti prethodnu tablicu 5.30),
- laboratorijskih ispitivanja (vidjeti prethodnu tablicu 5.31),

dok bi se za ostale podsustave organizacijske promjene rješavale s postojećim kapacitetima Hrvatskih voda i dijelom angažiranjem vanjske suradnje.

Neovisno o mogućim varijantama organizacijskog unaprjeđenja sustava prethodno provedene analize potreba vezano uz ukupnu organizaciju sustava monitoringa pokazale su kako je radi popravljivanja sadašnjeg stanja i radi proširenja opsega monitoringa nužno unaprijediti sustav osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa, sustav odlučivanja i upravljanja zaštitom voda i sustav upravljanja rizicima koji se mogu pojaviti u provedbi praćenja stanja svih kategorija voda, te su ta unaprjeđenja važan preduvjet za uspjeh ukupne zamisli.

Većinu ovih unaprjeđenja moguće je s obzirom na kapacitet i strukturu Hrvatskih voda provesti s vlastitim resursima, samo sa ciljanim angažiranjem vanjskih konzultanata za analize i izrade pojedinih programa i prijedloga unaprjeđenja. Sve vanjske usluge vezane uz organizaciju sustava biti će osigurane kroz postupke javne nabave te će iste biti komplementarne s aktivnostima u vođenju projekta, koji će za navedene potrebe osigurati ljudske resurse.

Provedbu ovog podprojekta treba koordinirati s provedbom podprojekata „Informacijski sustav“, „Promidžba i vidljivost“ i „Upravljanje projektom“, kako bi se postigla najveća moguća sinergija između tih aktivnosti u dijelu koji su usmjereni prema dionicima i ciljnim skupinama.

U nastavku se sukladno ovim postavkama prvo daje pregled potrebnog povećanja ljudskih kapaciteta za varijantu „promjena sustava“, a zatim i razrada podaktivnosti koje su primjenjive na obje varijante, gdje se za sve potrebne vanjske usluge daje procjena njihovih troškova po stavkama i za ukupni podprojekt.



## Unaprijeđena ljudskih resursa

Prema prethodno provedenoj analizi potreba za unaprijeđenjem organizacije sustava monitoringa stanja svih kategorija voda (poglavlje 5.2.8) ključno je popunjavanje radnih mjesta predviđenih na razini upravljanja projektom, te u podsustavu uzorkovanja i prikupljanja uzoraka i podsustavu laboratorijske analize:

- upravljanje projektom, funkcija upravljanja projektom, koordinator za komunikaciju s pola radnog vremena (jedan stručnjak VSS) i stručnjaci za javnu nabavu i za pravne poslove s djelomičnim radnim vremenom (dva stručnjak VSS), te funkcije operativne provedbe projekta, stručni suradnici s punim radnim vremenom (četiri stručnjaka VSS),
- uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, funkcija upravljanja podsustavom (jedan stručnjak VSS) i funkcije operativne provedbe (48 zaposlenika SSS),
- laboratorijska ispitivanja, funkcije operativne provedbe, stručnjaci raznih specijalnosti (25 stručnjaka VSS), tehničko osoblje (22 zaposlenika SSS), pomoćne djelatnosti (2 zaposlenika NKV).

Sva prethodno sagledana radna mjesta su nova u ukupnom sustavu, a predviđeno je zapošljavanje visokostručnog kadra (VSS), kadra sa srednjom stručnom spremom (SSS) i kadrova s nižim kvalifikacijama (NKV), te su sukladno tome određene i prosječne bruto dnevnicke po kategorijama zaposlenih, radi kalkulacije njihovih godišnjih troškova u sustavu (Tablica 6.16).

Tablica 6.16: Procjena godišnjih troškova novozaposlenih u sustavu monitoringa (varijantata „promjena sustava“ s najširim opsegom zadaća monitoringa u sklopu GVL-a).

R.Br	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jed. cijena (Kn)	Trošak rada godišnje bruto (kn)
1.	Upravljanje projektom – koordinator komunikacija	126 dana god. 1 djelatnik VSS	1.500	189.000
2.	Upravljanje projektom – stručnjaci za javnu nabavu, pravne poslove i ostali stručni suradnici	252 dana god. 6 djelatnik VSS	1.000	1.512.000
3.	Uzorkovanje – upravljanje podsustavom	252 dana god. 1 djelatnik VSS	1.000	252.000
4.	Uzorkovanje - operativna provedba	252 dana god. 48 djelatnik SSS	400	4.838.400
6.	Laboratorijska ispitivanja- stručnjaci	252 dana god. 25 djelatnik VSS	900	5.670.000
5.	Laboratorijska ispitivanja- tehničko osoblje	252 dana god. 22 djelatnik SSS	400	2.217.600
7.	Laboratorijska ispitivanja- pomoćne djelatnosti	252 dana god. 2 djelatnik NKV	300	151.200
	<b>UKUPNO - 8.1 - Organizacija sustava – godišnji troškovi novozaposlenih</b>			<b>14.836.200</b>

## Unaprijeđena primjenjiva na sve varijante organizacije sustava

### Unaprijeđenje sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa

Glavni elementi ovog dijela podprojekta vezani su uz izradu i uspostavu programa osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa stanja voda, za što je međutim preduvjet uspostava posebne organizacijske jedinice u okviru Hrvatskih voda koja bi isključivo provodila monitoring stanja voda, te koja bi uvela sustav upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001:2015, koji podliježe redovitoj godišnjoj certifikaciji od strane ovlaštenih certifikatora. Program osiguranja i kontrole kakvoće definirao bi slijedeće:

- Organizacijski okvir sustava kontrole kakvoće
- Vođenje sustava kontrole kakvoće
- Planiranje održavanja i razvoja sustava kontrole kakvoće
- Upravljanje sredstvima, resursima, dokumentacijom i zapisima i komunikacijom
- Praćenje i procjena učinkovitosti sustava kontrole kakvoće
- Postupke i zahtjeve za poboljšanjem sustava kontrole kakvoće.



Sastavni dio programa bili bi između ostalog i zahtjevi i procedure vezane uz potrebne akreditacije (primjerice akreditacije za uzorkovanje i kopnenih i prijelaznih voda, akreditacije za ispitivanje bioloških pokazatelja površinskih kopnenih i prijelaznih voda), uz postupke uzorkovanja, uz standardizacije metoda analitike u uključenim laboratorijima, uz postupke i procedure kontrole vanjskih usluga i uz postupke proširivanja opsega monitoringa.

#### Unaprjeđenje sustava odlučivanja i upravljanja zaštitom voda

Unaprjeđenje sustava odlučivanja i upravljanja zaštitom voda isključivo je u području unaprjeđenja organizacije Hrvatskih voda, a težište realizacije ovog elementa unaprjeđenja organizacije sustava vezano je uz realizaciju podprojekta „Informacijski sustav“, kroz koji će se osigurati informacije potrebne za donošenje odluka u sektoru zaštite voda.

#### Unaprjeđenje sustava upravljanja rizicima

Unaprjeđenje sustava upravljanja rizicima najopćenitije se može svesti na jačanje kapaciteta struke kroz stvaranje preduvjeta za dugoročnu suradnju svih uključenih u sustav monitoringa i kroz povećavanje ukupne razne znanja vezanih uz monitoring stanja voda. Dok je u prvom slučaju to povezano su upravljanjem procesima na razini Naručitelja, u drugom slučaju se jačanje kapaciteta realizira ciljanim edukacijama i organiziranjem drugih oblika stručne suradnje kako na razini RH tako i na međunarodnoj razini.

Polazište bi bila analiza i utvrđivanje prioriteta u provedbi edukacija i usklađivanja metodologija i postupaka u sustavu monitoringa te kroz veći broj stručnih skupova i radionica uspostaviti temelje za nadogradnju suradnje struke i Naručitelja (vidjeti u nastavku Podprojekt I).

#### Procjena troškova vanjskih usluga

Procjena troškova ulaganja odnosi se samo na vanjske usluge za unaprjeđenje organizacije sustava monitoringa stanja voda (Tablica 6.17), dok se operativni dio odvija na razini Naručitelja i Jedinice za razvoj projekta.

Tablica 6.17: Procjena troškova vanjskih usluga za organizaciju sustava monitoringa.

R.Br	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jed. cijena (Kn)	Cijena bez PDV (Kn)
1.	Izrada programa unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa	1 komplet	1.200.000	1.200.000
2.	Analiza sustava akreditacija i provedba akreditacija za podsustave monitoringa i izrada prijedloga unaprjeđenja sustava	1 komplet	400.000	400.000
3.	Analiza i izrada programa prioriternih usklađivanja metodologija, programa prioriternih konzultacija i prioriternih edukacija	1 komplet	600.000	600.000
4.	Izrada programa prioriternih usklađivanja, konzultacija i edukacija	1 komplet	150.000	150.000
	<b>UKUPNO - 8.2 - Organizacija sustava –vanjske usluge</b>			<b>2.350.000</b>



## 6.10 Podprojekt I: Promidžba i vidljivost

### Općenito

Osiguranje promidžbe i vidljivosti kod složenih projekata važan je preduvjet za uspjeh ukupne zamisli. Provedba ovog podprojekta osigurava uključivanja svih dionika i ciljnih skupina u provedbu ukupnog projekta, kako bi se osigurala prepoznatljivost njegove svrhe i njegovih rezultata i time osigurala dugoročna održivost monitoringa stanja voda. S druge strane, provedba ovog podprojekta povećat će javnu svijest o:

- važnosti sustava upravljanja vodama, kojeg je monitoring stanja voda jedan od ključnih dijelova;
- razlozima i važnosti javne brige o lokacijama monitoringa i rezultatima monitoringa,
- mogućnostima javnog uvida u informacije o stanju voda radi što boljeg uočavanja nepovoljnih pojava i promjena i pravovremenog reagiranja na pojavu incidenata.

Vidljivosti i prepoznatljivosti ukupnog projekta važna je i zbog dodatnog osiguranja kvalitete rezultata kako samog monitoringa, tako i projekta, te zbog uspostave procesa prilagođavanja sustava monitoringa voda i dionicima i krajnjim korisnicima, koji su navedeni u točki 1.2 ove studije:

- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)
- Zavodi za javno zdravstvo (Hrvatski zavod za javno zdravstvo i županijski zavodi, HZJJ i ŽZJJ)
- Ovlašteni laboratoriji
- Znanstveno-istraživačke institucije i fakulteti
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE)
- Ministarstvo zdravstva
- Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije (MRRFEU)
- Pravne i fizičke osobe kao korisnici voda
- Druga nadležna tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i pravnih osoba u sustavu zaštite voda
- Udruge civilnog društva
- Ukupno stanovništvo kao krajnji korisnik svih usluga vodnog gospodarstva na području RH.

Na kraju, jednako je važno osigurati vidljivost ovog projekta i kod zainteresirane stručne javnosti, prije svega stručnih i znanstvenih institucija koje su neposredno ili posredno uključene u monitoring stanja voda prema ODV i ZoV-u, posebice s aspekata:

- razmjene znanja i iskustava vezanih uz sve elemente monitoringa stanja svih kategorija voda,
- uspostavu jedinstvene razine znanja o monitoringu stanja voda kroz provedbe ciljanih edukacija,
- zajedničkog nastupa prema donositeljima odluka radi poboljšanja statusa i uvjeta provođenja monitoringa stanja voda.

Provedbu ovog podprojekta bi zbog toga trebalo dobro koordinirati s provedbom podprojekata „Informacijski sustav“, „Organizacija sustava“ i „Upravljanje projektom“, kako bi se postigla najveća moguća sinergija između tih aktivnosti u dijelu koji su usmjereni prema dionicima i ciljnim skupinama.

Ključne aktivnosti podprojekta „Promidžba i vidljivost“ usmjerene su na:

- širenje pristupa informacijama o stanju voda i o stanju sustava monitoringa prvo prema dionicima i ciljnim skupinama, a zatim i prema široj javnosti;
- informiranje i komuniciranje u cilju podizanja svijesti građana o ulozi i ostvarenjima Kohezijske politike i fondova EU, kao i rezultatima i učincima podrške EU;
- horizontalno podržavanje same provedbe projekta u smislu proizvedenih materijala i uključivanja ključnih dionika i ciljnih skupina.

Kako je projektno područje ukupni teritorij Republike Hrvatske, tako je i područje djelovanja ovog podprojekta cijela Republika Hrvatska, a kod nekih podaktivnosti čak i šire područje jugoistočne Europe. Ključni dionici će biti u provedbu projekta direktno uključeni u bitnim koracima i fazama provedbe projekta, s ciljem konstruktivnog doprinosa kvaliteti projektnih rezultata te njihove prilagođenosti krajnjim korisnicima. Njihovo izravno uključivanje, osigurat će se kroz operativnu suradnju, npr. provedba sastanaka i radionica s ključnim dionicima, a bit će i pozvani na sve važne događaje u provedbi projekta.



Ciljne skupine će biti uključene u provedbu projekta putem različitih komunikacijskih kanala (npr. web stranica projekta, javni mediji, društvene mreže, promotivni materijali i dr.) te putem provedbe promotivnih i edukacijskih događaja. Obveze promidžbe i vidljivosti projekta provest će se sukladno definiranim pravilima i obvezama koje proizlaze iz ugovora o dodjeli bespovratnih sredstava.

Sve usluge vezane uz promidžbu i vidljivost projekta biti će osigurane kroz postupke javne nabave te će iste biti komplementarne s aktivnostima u vođenju projekta, koji će za navedene potrebe osigurati ljudske resurse (stručnjake za edukaciju, promidžbu i vidljivost) u sklopu Jedinice za vođenje Projekta (poglavlja 4.4.1 i 5.2.8).

Dodatno na mjere informiranja i vidljivosti, sukladne zahtjevima iz Priloga XII Uredbe (EU) br. 1303/2013 i Provedbenom uredbom Komisije (EU) br. 821/2014, tijekom provedbe projekta posebna će se pažnja obratiti na aktivnosti podizanja svijesti o otpornosti i prilagodbi klimatskim promjenama na nacionalnoj i lokalnoj razini.

U nastavku se daje detaljna razrada projektnih podaktivnosti za ovaj podprojekt, u smislu unaprjeđenja sustava informiranja dionika i javnosti (uključujući i sve potrebne vanjske usluge), te procjena troškova po stavkama i za ukupni podprojekt.

Radi jačanja tehničkih kapaciteta GVL-a u ovom podprojektu predviđa se i unaprjeđenje stanja zatečene komunikacijske opreme, kako u smislu unaprjeđenja podatkovne veze za izravne razmjene stručnih i znanstvenih informacija o monitoringu stanja voda s dionicima i partnerima, tako i u smislu osposobljavanja vlastite komunikacijske infrastrukture za različite oblike komunikacija na daljinu (video-konferencije).

#### Unaprjeđenje sustava za informiranje javnosti i dionika

Predviđa se unaprjeđenje sustava za informiranje javnosti i dionika temeljiti na izradi i provedbi programa za informiranje javnosti i dionika, na izradi informativnih i edukativnih materijala i provedbi kampanja jačanja svijesti širom Republike Hrvatske. Unaprjeđenje sustava informiranja i sudjelovanja javnosti i dionika u ukupnom projektu unaprjeđenja monitoringa stanja voda predviđa se provesti kroz sljedeće aktivnosti:

#### Izrada programa za informiranje i educiranje javnosti i dionika

U ovoj fazi provode se detaljne analize postojećeg stanja, uključujući identifikaciju dionika i ciljnih skupina, analizu postojećeg sustava informiranja i educiranja i analizu postojećeg stanja percepcije i znanja o rizicima u zaštiti voda i mjerama upravljanja rizicima od onečišćenja voda među dionicima i u široj javnosti. Temeljem provedene analize radi se program kampanja informiranja i educiranja javnosti i dionika, koji treba obuhvatiti razne ciljne skupine, uključujući udruge civilnog društva, širu javnost i specifične dionike. Također će se izraditi detaljan program izrade materijala za informiranje i educiranje javnosti i dionika i plan distribucije tih materijala. Napominje se kako se za informiranje stručne i znanstvene zainteresirane javnosti predviđa, temeljem posebnosti ove skupine dionika, poseban oblik informiranja, prije svega kroz komunikaciju na stručnim skupovima, te organizacijom posebnih tematskih konferencija i edukacija.

#### Izrada materijala za informiranje i educiranje javnosti i dionika

Ova aktivnost obuhvaća izradu materijala za informiranje i educiranje javnosti i dionika, uključujući digitalne i tiskane medije, video materijale i dr. (Tablica 6.18). Materijali trebaju obuhvatiti ključne teme vezane na sve aspekte upravljanja rizicima od poplava, kao što su:

- Uvođenje koncepta kontinuiranog informiranja javnosti o stanju voda i javnog nadzora sustava monitoringa uz obuku stanovništva za aktivno sudjelovanje u kontroli sustava,
- Razumijevanje koncepta rizika i ranjivosti,
- Razumijevanje koncepta prirodnog stanja voda, zaštite voda i očuvanja stanja svih kategorija voda,
- Razumijevanje potrebe nadzora korištenja voda,
- Samozaštita i uzajamne mjere kao jednako važne i ekvivalentne mjere u odnosu na provedbu ostalih negrađevinskih i građevinskih mjera, a koje bi obuhvatile mjere zaštite voda i mjere monitoringa voda.

Ovaj aspekt vidljivosti Projekta prema zainteresiranoj stručnoj javnosti uspostavlja se na drugoj razini, prije svega objavljivanjem stručnih i znanstvenih članaka s temama iz područja vezanih uz monitoring voda.





Tablica 6.18: Planirane aktivnosti za osiguranje promidžbenih materijala i vidljivosti projekta.

Red. broj	Potrebni materijal	Indikativna količina	Objašnjenje
1.	Video materijal o projektu	1	Prijedlog da se tijekom provedbe (tijekom provedbe aktivnosti) i na kraju provedbe projekta napravi kratak film (3–5 min) o onome što se napravilo na projektu te se filmovi stave na WEB stranicu projekta.
2.	WEB stranica projekta	1	Web stranica s informacijama o projektu, događanjima, aktivnostima i svemu vezanom uz projekt.
3.	Razni promotivni materijali	više	Dijeliti bi se sudionicima događanja i dionicima na projektu.

Provedba kampanja informiranja i educiranja javnosti i dionika

Ova aktivnost obuhvaća provedbu kampanja informiranja i educiranja javnosti i dionika, uključujući prezentacije i radionice na razini dionika, na razini korisnika i na razini zainteresirane javnosti.

Kampanje za širu javnost treba organizirati po područjima slivova (Sava, Drava i Dunav, jadranski slivovi). Predviđaju se do 2 radionice za različite ciljne skupine svake godine tijekom trajanja projekta. Aktivnosti vezane uz kampanje za širu javnost provodit će se kroz sljedeće:

- Radio kampanja
- Internet promocija
- Kampanja kroz društvene mreže.

Prema zainteresiranoj stručnoj i znanstvenoj javnosti predviđa se pokrenuti novi krug informativnih radionica s ciljanim skupinama dionika, po mogućnosti putem video-konferencija, te organizacija više stručnih skupova s temama od interesa s uključenim institucijama.

Komunikacijska oprema

Za potrebe uspostave komunikacije s dionicima Projekta i zainteresirane stručne i ostale javnosti predviđa se nabava digitalne telefonske centrale s call centrom i video-konferencijama, koja podržava i obuhvaća nabavu SIP kompatibilnih telefona, te podržava internacionalne VoIP pružatelje telefonskih usluga i standardne PSTN linije. U okviru nabave predviđa se izrada projektnog rješenja sustava, instalacija i podešavanje svih postavki komunikacijske platforme, uvođenje digitalne centrale s popratnim UC elementima i modulima (VoIP voice, Fax digitalni server, IM-chat, Video konferencije, e-mail integracija, data, mobilni pristup, mrežni servisi, praćenje), instalacija systemske i VoIP opreme, te održavanje sustava.

Procjena troškova za unapređenje sustava za informiranje i educiranje javnosti i dionika odnosi se isključivo na vanjske usluge i na komunikacijsku opremu (Tablica 6.19), dok se operativni dio i priprema potrebnih sadržaja odvija na razini Jedinice za razvoj projekta i na razini GVL-a.

Tablica 6.19: Procjena troškova vanjskih usluga za unapređenje sustava za informiranje javnosti i dionika i troškova komunikacijske opreme.

R.Br	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jed. cijena (Kn)	Cijena bez PDV (Kn)
1.	Izrada programa za informiranje i educiranje	1 kom.	250.000	250.000
2.	Izrada materijala za informiranje i educiranje	1 komplet	400.000	400.000
3.	Provedba kampanja informiranja i educiranja dionika, korisnika i zainteresirane stručne javnosti (do 10 radionica i dva stručno-znanstvena skupa)	1 komplet	600.000	600.000
4.	Provedba kampanja informiranja i educiranja šire javnosti kroz 5 godina	1 komplet	600.000	600.000
5.	Uspostava i održavanje web stranice projekta kroz 5 godina	1 komplet	100.000	100.000
6.	Nabava digitalne telefonske centrale s pripadajućom platformom za video-konferencije	1 komplet	200.000	200.000
7.	Troškovi održava komunikacijske opreme (godišnje)	1 komplet	20.000	20.000
	<b>Ukupno – 9- Informiranje javnosti i dionika –usluge i oprema</b>			<b>2.150.000 + 20.000</b>





## 6.11 Podprojekt J: Upravljanje projektom

Projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ (u nastavku: Projekt) u smislu upravljanja u potpunosti je u nadležnosti Prijavitelja Projekta Hrvatskih voda, a kako predstavlja kratkoročnu i opsegom ograničenu komponentu cjelovitog Programa unaprjeđenja i provođenja monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj, kojem je razdoblje provedbe 2019.-2023. i koji se prijavljuje za sufinanciranje iz fondova EU, provedena je prethodno, u okviru poglavlja 4 „Organizacija korisnika“, te u okviru poglavlja 5.2.8 „Organizacija projekta“ analiza potreba vezanih uz upravljanje ovim projektom s aspekta:

- organizacije tijela za provedbu projekta u smislu tijela nadležnih za prijavu projekta,
- kapaciteta Prijavitelja, odnosno kasnije korisnika Projekta,

te su sukladno provedenoj analizi utvrđene potrebe u smislu sastava upravljačkog tijela i tehničke radne grupe (vidjeti i Podprojekt H). Prema provedenoj analizi utvrđena je potreba za zapošljavanjem na Projektu ukupno šest (6) novih djelatnika-specijalista s punim radnim vremenom i jednog (1) djelatnika-specijalista na pola radnog vremena. Zapošljavanje vrijedi za razdoblje provedbe Projekta i to isključivo na poslovima upravljanja projektom, dok bi se ostali potrebni djelatnici osigurali iz vlastitih kapaciteta Hrvatskih voda. Međutim, s obzirom na ukupne kapacitete i strukturu Hrvatskih voda i moguću promjenu organizacije u slučaju usvajanja varijante „promjena sustava“ razmotreno je u okviru Podprojekta H kako provesti i preostali dio zadaća vezanih uz tehničku radnu grupu s vlastitim resursima, te samo ciljano angažirati kroz vanjsku suradnju:

- konzultanata za koordinaciju komunikacije,
- konzultanta za edukaciju, promidžbu i vidljivost,
- konzultanta za informatički sustav.

Provedbu ovog podprojekta treba koordinirati s provedbom podprojekata „Informacijski sustav“, „Promidžba i vidljivost“ i „Organizacija sustava“, kako bi se postigla najveća moguća sinergija između tih aktivnosti u dijelu koji su usmjereni prema dionicima i ciljnim skupinama.

Sve vanjske usluge vezane uz upravljanje projektom biti će osigurane kroz postupke javne nabave te će iste biti komplementarne s ostalim aktivnostima u vođenju projekta, koji će za navedene potrebe osigurati ljudske resurse.

U nastavku se daje za sve potrebne vanjske usluge procjena njihovih troškova po stavkama i za ukupni podprojekt. U stavke su uključeni bruto mjesečni iznosi troškova usluga i mjesečni iznosi materijalnih troškova i najma vozila za potrebe tehničke radne grupe tijekom ukupnog trajanja projekta.

Tablica 6.20: Procjena troškova vanjskih usluga za upravljanje projektom.

R.Br	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jed. cijena (Kn)	Cijena bez PDV (Kn)
1.	Konzultant za koordinaciju komunikacije	18 č/m	40.000	720.000
2.	Konzultant za edukaciju, promidžbu i vidljivost	36 č/m	35.000	1.260.000
3.	Konzultant za informatički sustav	18 č/m	35.000	630.000
4.	Materijalni troškovi (najam, režije, veze, potr. mat.)	60 pauš/m	6.500	390.000
5.	Najam vozila	60 pauš/m	4.000	240.000
	<b>UKUPNO – 10 - Upravljanje projektom</b>			<b>3.240.000</b>



## 6.12 Utjecaj drugih projekata

### Općenito

Projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ ulazi u jednu od temeljnih obveza Hrvatskih voda vezanih uz upravljanje vodama, sukladno Zakonu o vodama RH i Okvirnoj direktivi o vodama EU. U načelu ovaj Projekt ne podliježe uvjetima i utjecajima koji proizlaze iz drugih projekata upravljanja vodama u RH, odnosno on je hijerarhijski nadređen drugim projektima i utječe na druge projekte u smislu njihove obvezne prilagodbe ovom Projektu. Međutim, to nije izričito pravilo, primjerice ukoliko se drugim projektima može djelovati na poboljšanje uvjeta i racionalizaciju provedbe monitoringa stanja voda, ili ukoliko sinergijsko djelovanje drugih projekata s ovim Projektom može poboljšati uvjete njegovog provođenja.

Prema radnom dokumentu Hrvatskih voda: „Monitoring stanja voda, Mogućnost opremanja Glavnog vodnogospodarskog laboratorija i pratećih objekata Hrvatskih voda kroz financijske fondove Europske Unije u svrhu provedbe monitoringa stanja voda“ (Hrvatske vode, Sektor razvitka, studeni 2016.) takav je projekt „Unaprjeđenja ne građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj“ (skraćeno u nastavku: VEPAR), koji je u izravnoj interakciji s ovim Projektom. Projekt VEPAR odobren je za sufinanciranje iz EU fondova, što ga čini posebno važnim s aspekta njegovih financijskih utjecaja na ovaj Projekt. Utjecaj se prije svega odnosi na moguću racionalizaciju ulaganja u monitoringa stanja voda, te će ga se ukratko prikazati u nastavku, u elementima koji imaju utjecaj na Projekt.

### Projekt VEPAR

#### Uvodno o projektu VEPAR

Jedinica za provedbu projekata zaštite od štetnog djelovanja voda koje se sufinanciraju putem zajmova CEB-a i sredstava EU fondova, ugovorila je izradu studijsko projektne dokumentacije za projekt unaprjeđenja ne građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj.

Temelj za planiranje i provedbu mjera upravljanja rizicima od poplava je Direktiva 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (u nastavku „Direktiva o poplavama“), koja je rezultirala donošenjem prvog Plana upravljanja rizicima od poplava (PURP) do kraja 2015. godine. Sukladno Direktivi o poplavama, PURP će se nadalje novelirati u šestogodišnjim ciklusima. Dokument služi kao podloga za izradu pojedinačnih podprojekata u svrhu realizacije građevinskih mjera.

Procjena rizika od poplava bazira se na obradi meteoroloških i hidroloških podataka. Stoga je projekt povezan sa integralnim upravljanjem vodama unutar kojeg se uspostavljaju komponente:

- Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje i analizu površinskih voda
- Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje i analizu podzemnih voda
- Unaprjeđenje sustava integralnog upravljanja vodama.

Projekt je odobren za sufinanciranje iz sredstava strukturnih fondova EU, Operativni program Konkurentnost i kohezija, prioritetna os 5 - Klimatske promjene i upravljanje rizicima, investicijski prioritet 5b – Poticanje ulaganja za rješavanje specifičnih rizika, osiguravanje otpornosti na katastrofe i razvoj sustava upravljanja u slučaju katastrofa, specifični cilj 5b1 - Poboljšavanje nacionalnih sredstava upravljanja rizicima u kriznim situacijama, te su u tijeku javne nabave za prioritetne pakete nabave.

#### Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje i analizu površinskih voda

Ovaj element projekta VEPAR sastoji se od:

- Dogradnje i automatizacije postojećih i izgradnje novih vodomjernih postaja u svrhu kvalitetnijeg hidrološkog praćenja i prognoziranja vodnog režima, u funkciji unaprjeđenja integriranog upravljanja vodama i upravljanja rizicima od poplava,
- Unaprjeđenja sustava za kontinuirano mjerenje protoka na ključnim vodomjernim postajama,
- Unaprjeđenja informacijskog sustava za praćenje i obradu hidroloških podataka,
- Analize postojećih podataka u svrhu definiranja aktualnog stanja vodnog režima na području teritorija RH (izrada hidroloških studija),
- Izrade smjernica i/ili tehničkih propisa za hidrološke analize, u svrhu unaprjeđenja i usklađivanja metodologija.



Predvidive potrebe obuhvaćaju opremu i radove za dogradnju i automatizaciju postojećih i izgradnju novih vodomjernih postaja u svrhu kvalitetnijeg hidrološkog praćenja i prognoziranja, opremu (hardware, software) i obuku stručnog osoblja, konzultantske usluge za izradu informacijskog sustava i provedbu obuke, konzultantske usluge za izradu hidroloških studija, konzultantske usluge za izradu smjernica i/ili tehničkih propisa i dr.

Utjecaj projekta VEPAR u tom elementu odražava se na Projekt preko mogućeg smanjivanja potreba za uspostavom novih i uređenjem postojećih hidroloških postaja za praćenje, koje služe za interpretaciju stanja površinskih kopnenih voda, preko smanjenja troškova opremanja postaja automatskim praćenjem i daljinskom dojavom hidroloških podataka, preko smanjivanja troškova godišnjeg održavanja takvih hidroloških postaja, te preko smanjivanja godišnjih troškova drugih operativnih aktivnosti.

#### Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje i analizu podzemnih voda

Ovaj element projekta VEPAR sastoji se od:

- Dogradnja i automatizacija postojećih i izgradnja novih mjernih postaja za razine podzemnih voda u svrhu kvalitetnijeg hidrološkog praćenja i prognoziranja režima podzemnih voda, u funkciji integriranog upravljanja vodama i upravljanja rizicima od poplava,
- Provedba ciljanih istraživanja neophodnih za definiranje rizika od poplava podzemnih voda;
- Studijska analiza rizika od poplava podzemnih voda.

Predvidive potrebe obuhvaćaju opremu i radove za dogradnju i automatizaciju postojećih i izgradnju novih mjernih postaja u svrhu kvalitetnijeg hidrološkog praćenja i prognoziranja režima podzemnih voda, opremu (hardware, software) i obuku stručnog osoblja, konzultantske usluge za izradu studije rizika od poplava podzemnih voda i dr.

Konačni cilj je uspostavljanje modernog sustava za hidrološko praćenje i analizu podzemnih voda uz sveobuhvatnu studijsku analizu u svrhu definiranja rizika od poplava podzemnih voda i integriranog upravljanja vodama i upravljanja rizicima od poplava.

Utjecaj projekta VEPAR u tom elementu također se odražava na Projekt preko mogućeg smanjivanja potreba za uspostavom novih i uređenjem postojećih postaja za praćenje količinskog stanja podzemnih voda i koje služe za interpretaciju ukupnog stanja podzemnih voda, preko smanjenja troškova opremanja takvih postaja automatskim praćenjem i daljinskom dojavom podataka, preko smanjivanja troškova godišnjeg održavanja takvih postaja, te preko smanjivanja godišnjih troškova drugih operativnih aktivnosti.

#### Unaprjeđenje sustava integralnog upravljanja vodama

Ovaj element projekta VEPAR sastoji se od:

- Povezivanje informacijskih sustava za upravljanje vodama i rizicima od poplava,
- Unaprjeđenje sustava za praćenje hidromorfološkog stanja voda, uključujući unaprjeđenje sustava za mjerenje suspendiranog i vučenog nanosa i uspostavljanje sustava za regularno praćenje hidromorfoloških promjena (referentnih poprečnih profila vodotoka i batimetrije drugih vodnih tijela),
- Utvrđivanje klasifikacijskog sustava ekološkog potencijala na značajno promijenjenim vodnim tijelima pod utjecajem građevina i sustava obrane od poplava,
- Unaprjeđenje sustava za praćenje i izvješćivanje o stanju značajno promijenjenih vodnih tijela pod utjecajem građevina i sustava obrane od poplava (prema uspostavljenom klasifikacijskom sustavu),
- Izrada smjernica i/ili tehničkih propisa za analizu utjecaja potencijalnih mjera za upravljanje rizicima od poplava na hidromorfološko stanje vodnih tijela.

Predvidive potrebe obuhvaćaju nabavu usluga za povezivanje informacijskih sustava i izradu studija, smjernica i/ili tehničkih propisa, nabavu opreme i usluga za referentna mjerenja nanosa i poprečnih profila, i dr. Konačni cilj je uspostavljanje modernog sustava integriranog upravljanja vodama i upravljanja rizicima od poplava i odgovarajućih baza podataka i znanja.

Utjecaj projekta VEPAR s tog aspekta odražava se na Projekt preko moguće podjele troškova provedbe monitoringa hidromorfološkog stanja vodnih tijela površinskih kopnenih voda, te preko smanjivanja troškova godišnjeg održavanja takvih postaja, te preko smanjivanja godišnjih troškova drugih operativnih aktivnosti



### Zaključno

Kroz projekt VEPAR će se razvijati koncept za postavljanje hidroloških i hidrometeoroloških postaja, način prikupljanja i obrade podataka, izrada prognostičkog modela te edukacija javnosti.

Ugradnja mjernih stanica na površinskim kopnenim vodama (automatske mjerne stanice) podrazumijeva radove na uređenju dijela korita, pristupa do mjernog uređaja, opremanje stanica i osiguravanje infrastrukture (priključak na elektro mrežu ili autonomno napajanje iz foto naponskih ćelija) i rješavanje prava služnosti na zemljištu koje u vlasništvu Hrvatskih voda. Isto vrijedi i za mjerne postaje za praćenje količinskog stanja podzemnih voda.

Pod integralnim upravljanjem vodama projekt VEPAR će osim mjerenja količinskog stanja voda predložiti i lokacije na kojima će se mjeriti kakvoća voda. U projektu je potrebno sudjelovanje Sektora razvitka kako bi se potvrdile moguće lokacije i kako bi ih se uskladilo s programima praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda. Mjerenje kakvoće voda prema projektu VEPAR usmjerilo bi se na praćenje trendova promjene te stvaranje informacije kao podloga za određivanje dinamike i rasporeda uzorkovanja, što je komplementarno s planiranim razvojem informacijskog sustava vezanog uz monitoring stanja voda.

Sukladno navedenom utjecaj projekta VEPAR na ovaj Projekt u cijelosti će biti povoljan s obzirom na mogućnosti koje se otvaraju vezano uz ulaganja u mreže za praćenje hidroloških parametara površinskih kopnenih voda i mreže za praćenje količinskog stanja podzemnih voda i njihovo opremanje za automatsko praćenje i daljinsku dojavu podataka, te vezano uz hidromorfološki monitoring. Buduća realizacija projekta VEPAR prethodi ovom Projektu, biti će dostupni podaci i ostale informacije potrebne za usklađivanje oba projekta i racionalizaciju ulaganja u mrežu za praćenje stanja površinskih i podzemnih voda.

Procjenjuje se kako se usklađivanje oba projekta može provesti vlastitim resursima Hrvatskih voda.

### Ostali projekti

Projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ stvoriti će novu poboljšanu mrežu za praćenje stanja svih kategorija voda, što će doprinijeti ne samo sustavu upravljanja vodama na teritoriju Republike Hrvatske, u vidu poboljšane podloge za donošenje odluka u sektoru zaštite voda, nego će doprinijeti i boljem osmišljavanju svih vodnogospodarskih i drugih zahvata sa značajnim utjecajem na vode, također u obliku poboljšane podloge za sagledavanje utjecaja i određivanje mjera zaštite voda. Dodatno kod takvih zahvata uspostavljena mreža monitoringa stanja voda Hrvatskih voda prema ovom Projektu uvijek će biti sastavni dio sustava kontrole utjecaja tih zahvata na stanje voda, neovisno u monitoringu koji se biti propisan u okviru njihovih prethodno usvojenih studija utjecaja na okoliš.

Neovisno o nadređenom položaju monitoringa stanja voda prema ovom Projektu u odnosu na monitoringe stanja voda koji će se propisivati u studijama utjecaja na okoliš pojedinih vodnogospodarskih zahvata i zahvata sa značajnim utjecajem na vode, biti će potrebno na razini upravljanja sustavom monitoringa uspostaviti evidenciju i preuzimanje podataka s ključnih lokacija propisanih studijama utjecaja na okoliš. Napominje se kako se isto treba retroaktivno primijeniti i na druge već izgrađene zahvate sa značajnim utjecajem na stanje voda.

Procjenjuje se kako je ove zahtjeve za buduće zahvate moguće rješavati kroz propisivanje uvjeta investitorima takvih zahvata, dok se retroaktivni zahtjevi mogu postupno rješavati vlastitim kapacitetima Hrvatskih voda i suradnjom s korisnicima izvedenih građevina.



## 6.13 Rekapitulacija troškova ulaganja i godišnjih troškova po podprojektima

### Uvodno

Prethodno postavljeni podprojekti obuhvatili su sve elemente mogućeg unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području Republike Hrvatske, a utemeljeni su na analizama zatečenog stanja tog sustava i na analizama potreba za njegovim unaprjeđenjem.

Naglasak u prethodnim prikazima podprojekata bio je na postavljanju koncepcije realizacije mogućih unaprjeđenja, u smislu njihove podjele na aktivnosti/stavke kojima se utvrđuju potrebna ulaganja u unaprjeđenje pojedinih elemenata sustava.

Pri tome se dio predviđenih ulaganja koji je vezan uz različite usluge ravnomjerno raspoređuje na cijelo razdoblje trajanja Projekta (2021.-2027.), te se ta ulaganja mogu smatrati godišnjim troškovima. U godišnje troškove uključuju se primjerice i troškovi održavanja opreme za uzorkovanje i za laboratorijska ispitivanja, kao i troškovi održavanja mreže za praćenje stanja kopnenih voda (površinskih i podzemnih), kao i mogući troškovi novozaposlenih stručnjaka i ostalih pomoćnih djelatnika, kako u području upravljanja projektom, tako i u području uzorkovanja i laboratorijskih ispitivanja.

Potrebno je vezano uz te preglede po podprojektima posebno naglasiti slijedeće:

- načelno postoje dvije krajnje opcije unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda: opcija unaprjeđenja postojećeg sustava (varijanta „ne činiti ništa“) i opcija s potpunim preuzimanje monitoringa voda (osim priobalnih) od strane GVL-a i sektora vezanih uz zaštitu voda u Hrvatskim vodama (varijanta „promjena sustava“),
- neki su podprojekti u cijelosti primjenjivi u obje opcije, dok neki podprojekti u nekim elementima ili u cijelosti potpadaju pod varijantu „promjena sustava“.

Zbog toga se u nastavku daju rekapitulacije troškova po svim podprojektima, na način podjele tih troškova po grupama na troškove ulaganja i na godišnje troškove, te na način podjele po podgrupama na troškove unaprjeđenja postojećeg sustava, koji vrijede u svim varijantama i posebno na troškove koji se javljaju isključivo kod promjene sustava. Poseban vid godišnjih troškova vezanih uz nova zapošljavanja, a koje se javlja jedino u varijanti „promjena sustava“, iskazan je u zasebnoj rekapitulaciji.

Svi prethodno utvrđeni troškovi ulaganja i godišnji troškovi nisu ujedno i konačni troškovi Projekta, budući su se u okviru podprojekata sagledane moguće opcije, ali nije izabrano konačno najbolje rješenje, koje će se tražiti u nastavku Projekta (poglavlje 7) kroz razmatranja cijelog niza varijanata pojedinih tehničko-tehnoloških aspekata, varijanata pojedinih podsustava i varijanata ukupnog sustava monitoringa.

Zato se na kraju prikazanih rekapitulacija daju i neki zaključci, koji su značajni s aspekta sagledavanja mogućih optimizacija pojedinih elemenata sustava i ukupnog sustava monitoringa stanja voda.

### Troškovi ulaganja

U nastavku je priložena rekapitulacija troškova ulaganja po podprojektima radi unaprjeđenja postojećeg sustava monitoringa stanja voda (Tablica 6.21), kao i poseban prikaz troškova ulaganja u slučaju promjene sustava, također po pojedinim podprojektima (Tablica 6.22). Napominje se, vezano uz rekapitulaciju troškova ulaganja po podprojektima, slijedeće:

- u načelu se kod svakog podprojekta provela raščlamba troškova ulaganja na dijelove koji se mogu kombinirati u različitim varijantama unaprjeđenja sustava monitoringa, kako po podprojektima, tako i na razini ukupnog sustava,
- za mreže praćenja stanja za sve kategorije voda prikazana su ukupna ulaganja u unaprjeđenje i proširenje mreže i posebno ulaganja za opremanje mreže, te su izdvojena ulaganja za usluge koje se odnose na pripreme analize, izradu osobnih iskaznica i razvoj analiza za interpretacije praćenja,
- za ostale podprojekte, osim za podprojekte vezane uz uzorkovanja i uz laboratorijske kapacitete, posebno su u rekapitulaciji prikazane stavke opreme i stavke ostalih usluga,



- za uzorkovanje i za laboratorijske kapacitete posebnost je što se ulaganja u tim podprojektima odnose na nabavu opreme, ali se te stavke razdvajaju posebno na prikaz ulaganja u opremu za analize površinskih kopnenih i podzemnih voda i posebno u opremu za analize prijelaznih voda,
- pod ulaganja u opciju promjene sustava uključeni su samo mogući troškovi preuzimanja monitoringa stanja površinskih kopnenih, podzemnih i prijelaznih voda od strane GVL-a, pri čemu se posebno razmatra i uspostava posebnog podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka unutar sustava Hrvatskih voda.

Tablica 6.21: Rekapitulacija troškova ulaganja koja vrijede za sve opcije

R.Br	Opis stavke po podprojektima	Cijena bez PDV (Kn)
1.	<b>A Monitoring površinskih kopnenih voda</b> -mreža -oprema -ostale usluge	4.551.000 14.220.000 845.000
2.	<b>B Monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b> -ostale usluge	1.172.000
3.	<b>C Monitoring podzemnih voda</b> -mreža -oprema -ostale usluge	19.208.000 20.470.000 1.594.000
4.	<b>D Monitoring geotermalnih i mineralnih voda</b> -mreža -ostale usluge	499.000 718.500
5.	<b>E Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b>	-
6.	<b>F Laboratorijski kapaciteti</b> -površinske kopnene i podzemne vode -prijelazne vode	3.000.000 -
7.	<b>G Informacijski sustav</b> -oprema -ostale usluge	1.500.000 6.550.000
8.	<b>H Organizacija sustava</b> -ostale usluge	2.350.000
9.	<b>I Promidžba i vidljivost</b> -oprema -ostale usluge	200.000 1.950.000
10.	<b>J Upravljanje projektom</b> -ostale usluge	2.610.000
	<b>Sveukupno:</b>	<b>81.437.500</b>



Tablica 6.22: Rekapitulacija troškova ulaganja za opciju promjene sustava.

R.Br	Opis stavke po podprojektima	Cijena bez PDV (Kn)
1.	<b>A Monitoring površinskih kopnenih voda</b>	-
2.	<b>B Monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b>	-
3.	<b>C Monitoring podzemnih voda</b>	-
4.	<b>D Monitoring geotermalnih i mineralnih voda</b>	-
5.	<b>E Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b> -površinske kopnene i podzemne vode -prijelazne vode	13.584.000 1.960.000
6.	<b>F Laboratorijski kapaciteti</b>	75.865.000
7.	<b>G Informacijski sustav</b>	-
8.	<b>H Organizacija sustava</b>	-
9.	<b>I Promidžba i vidljivost</b>	-
10.	<b>J Upravljanje projektom</b>	-
	<b>Sveukupno:</b>	<b>91.409.000</b>

### Godišnji troškovi održavanja i troškovi zaposlenika

Godišnji troškovi tijekom realizacije Projekta posebno su sagledani kao troškovi održavanja i posebno kao ostali troškovi, koje u načelu čine troškovi novog zapošljavanja. Stavke ovih troškova raščlanjene su i iskazane na način koji omogućava njihove kombinacije u idućem koraku studije, u okviru kojeg se postavljaju varijante unaprjeđenja dijelova i ukupnog sustava monitoringa stanja voda.

Vezano uz rekapitulaciju troškova održavanja po podprojektima, napominje se slijedeće:

- u okviru godišnjih troškova održavanja mreže geotermalnih i mineralnih voda uključeni su i troškovi monitoringa u razdoblju od 3 godine,
- u okviru godišnjih troškova održavanja sustava za varijantu promjene sustava sagledani su isključivo troškovi održavanja nove opreme za uzorkovanje i laboratorijska ispitivanja.

Tablica 6.23: Rekapitulacija godišnjih troškova održavanja za sve opcije

R.Br	Opis stavke po podprojektima	Cijena bez PDV (Kn)
1.	<b>A Monitoring površinskih kopnenih voda</b> -mreža -oprema	558.000 101.300
2.	<b>B Monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b>	-
3.	<b>C Monitoring podzemnih voda</b> -mreža -oprema	2.376.000 207.000
4.	<b>D Monitoring geotermalnih i mineralnih voda</b> -mreža	314.500
5.	<b>E Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b>	-
6.	<b>F Laboratorijski kapaciteti</b>	-
7.	<b>G Informacijski sustav</b>	50.000
8.	<b>H Organizacija sustava</b>	-
9.	<b>I Promidžba i vidljivost</b>	20.000
10.	<b>J Upravljanje projektom</b>	126.000
	<b>Sveukupno:</b>	<b>3.752.800</b>



Tablica 6.24: Rekapitulacija godišnjih troškova održavanja za opciju promjene sustava.

R.Br	Opis stavke po podprojektima	Cijena bez PDV (Kn)
1.	<b>A Monitoring površinskih kopnenih voda</b> -mreža -oprema	-
2.	<b>B Monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b>	-
3.	<b>C Monitoring podzemnih voda</b> -mreža -oprema	-
4.	<b>D Monitoring geotermalnih i mineralnih voda</b> -mreža	-
5.	<b>E Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b> -površinske kopnene i podzemne vode -prijelazne vode	2.300.000 330.000
6.	<b>F Laboratorijski kapaciteti</b>	7.241.000
7.	<b>G Informacijski sustav</b>	-
8.	<b>H Organizacija sustava</b>	-
9.	<b>I Promidžba i vidljivost</b>	-
10.	<b>J Upravljanje projektom</b>	-
	<b>Sveukupno:</b>	<b>9.871.000</b>

Tablica 6.25: Rekapitulacija godišnjih troškova novih zapošljavanja za opciju promjene sustava.

R.Br	Opis stavke po podprojektima	Cijena bez PDV (Kn)
1.	<b>A Monitoring površinskih kopnenih voda</b>	-
2.	<b>B Monitoring prijelaznih i priobalnih voda</b>	-
3.	<b>C Monitoring podzemnih voda</b>	-
4.	<b>D Monitoring geotermalnih i mineralnih voda</b>	-
5.	<b>E Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b>	5.090.400
6.	<b>F Laboratorijski kapaciteti</b>	8.038.800
7.	<b>G Informacijski sustav</b>	-
8.	<b>H Organizacija sustava</b>	-
9.	<b>I Promidžba i vidljivost</b>	-
10.	<b>J Upravljanje projektom</b>	1.701.000
	<b>Sveukupno:</b>	<b>14.836.200</b>

## Zaključci

Prethodno prikazane rekapitulacije troškova upućuju na slijedeće značajne zaključke, temeljem kojih će se u nastavku postavljati i tražiti optimalna rješenja podsustava i ukupnog sustava monitoringa stanja voda:

- kod troškova ulaganja u unaprjeđenje postojećeg sustava daleko najviše stavke vezane su uz unaprjeđenje stanja na mreži za praćenje površinskih kopnenih i podzemnih voda, što se međutim može ukupno smanjiti dijelom nakon detaljnog uvida u stanje lokacija praćenja, ali znatno više kroz moguće usklađivanje ovog Projekta s projektom VEPAR,
- kod godišnjih troškova održavanja pojavila se kao nova i visoka stavka održavanja piezometarske mreže, koja je međutim podložna korekcijama, nakon cjelovitog uvida u postojeće stanje te mreže,
- daleko najveća stavka ukupnog projekta odnosi se na novo zapošljavanje djelatnika u podsustavima uzorkovanja i prikupljanja uzoraka (kao predloženog novog podsustava u odnosu na postojeću organizaciju), zatim laboratorijskog ispitivanja, te također i u okviru upravljanja projektom, što je svakako osnova za razmatranje mogućih podvarijanata radi racionalizacije ili podsustava ili ukupnog sustava.

Za daljnje analize, posebice za traženje najboljeg rješenja ukupnog sustava monitoringa, važan je pokazatelj iznos ukupnih godišnjih troškova monitoringa, koji se može usporediti sa sadašnjim troškovima, te tako odrediti opravdanost daljnjih razmatranja rješenja s potpunom promjenom sustava praćenja stanja voda u RH prema ODV i ZoV-u.





## 7. OPIS RAZMATRANIH VARIJANATA, ANALIZE I IZBOR RJEŠENJA

### 7.1 Postava varijanata

#### 7.1.1 Pristup postavi varijanata

Postava varijanata proizlazi iz prethodne analize stanja sustava monitoringa stanja voda i analiza potreba za njegovo unaprjeđenje, a glavna podloga za postavu varijanata je prethodni prikaz unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda podijeljen na niz podprojekata, od kojih dio prepoznaje različite pristupe u razvoju sustava.

Kod postavljanja varijanata polazi se od načela cjelovitog i sveobuhvatnog pristupa problemu, te se sukladno tome prvo sagledavaju ukupne mogućnosti unaprjeđenja cijelog sustava, koje su okvir za sagledavanje mogućih unaprjeđenja na razini podsustava (koje čine pojedini podprojekti ili grupe podprojekata), dok su varijante podsustava okvir za sagledavanje i traženje najboljih rješenja na tehničko-tehnološkoj razini.

Zbog toga se prvo postavljaju varijante na razini ukupnog sustava monitoringa stanja voda, kako bi se utvrdili glavni okviri mogućeg unaprjeđenja sustava. Unutar tih okvira postavljaju se varijante po elementima sustava, odnosno po podsustavima po kategorijama voda (površinske kopnene vode, prijelazne i priobalne vode, podzemne, mineralne i geotermalne vode) i/ili po organizacijskim cjelinama (mreža monitoringa i opremanje, uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, laboratorijski kapaciteti, informacijski sustav), sve sukladno prijedlogu matične organizacije sustava monitoringa (Slika 6.2). Na kraju se na razini pojedinih podprojekata sagledavaju i moguća unaprjeđenja pojedinih pripadajućih tehničko-tehnoloških sastavnica, koja se također, ukoliko je to opravdano, razmatraju u obliku analize varijanata.

Kako bi se postupak postave varijanata ispravno proveo, odnosno kako bi se došlo do prihvatljivih i provedivih varijanata rješenja, potrebno je uzeti u obzir slijedeće uvjete i ograničenja:

- rok pripreme i provedbe Projekta je šest i pol (6,5) godina, odnosno 78 mjeseci,
- područje provedbe su vodna tijela za sve kategorije voda na teritoriju RH,
- provedba monitoringa stanja voda obveza je RH koja je regulirana ZoV-om i po svom minimalnom opsegu i dinamici uvjetovana je ODV-om i pratećim direktivama EU, te ZoV-om i pratećim pravilnicima i uredbama RH, te tako ta djelatnost potpada pod javne djelatnosti za koje vrijede posebni uvjeti,
- demografski i ekonomski uvjeti, antropogeni pritisci i složeni uvjeti zaštite voda zahtijevaju sve veće oslanjanje na automatiku, zahtijevaju dugoročna rješenja i traže vidljivost (javnu dostupnost) rezultata sustava praćenja.

Zbog mogućeg velikog broja kombinacija različitih varijanata unaprjeđenja ukupnog sustava, zatim unaprjeđenja elemenata sustava po podsustavima, kao i unaprjeđenja pojedinih tehničko- tehnoloških rješenja, postava varijanata predstavlja postupak promišljanja i selekcije u smislu izbora okvirnih rješenja i zatim u smislu izbora realno provedivih rješenja. U nastavku će se za svaku razinu postave varijanata dati obrazloženja provedenog postupka.

#### 7.1.2 Varijante na razini ukupnog sustava

Ukupni sustav monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj na horizontalnoj razini može se podijeliti prema kategorijama voda (površinske kopnene, prijelazne i priobalne, podzemne), a na vertikalnoj razini može se podijeliti prema glavnim skupinama aktivnosti koje čine cjelinu monitoringa svake od kategorija voda (uspostava i održavanje mreže monitoringa s opremanjem mreže, provedba uzorkovanja i prikupljanje uzoraka, laboratorijska ispitivanja, te informacijski sustav za obrade, interpretacije i pohranu podataka).

U sadašnjem obliku organizacije i upravljanja sustavom ova shema upravljanja (Slika 6.2) nije vidljiva i nije prepoznatljiva, ali se predviđenim izdvajanjem ovog sustava u posebnu organizacijsku jedinicu Hrvatskih voda (vidjeti čl. 50 i čl. 212 Zakona o vodama, Uredbu o osnivanju Instituta za vode i Sporazum MZOE i Hrvatskih voda o osnivanju Instituta za vode) otvara mogućnost uspostave takve organizacije. Hrvatske vode u takvoj izmijenjenoj organizaciji zadržavaju razinu strateškog upravljanja (preko postavljanja uvjeta koji određuju opseg i zahtjeve praćenja stanja voda, a koji proizlaze iz Plana upravljanja vodnim područjima u RH) i razinu nadzora (preko davanja suglasnosti na godišnji plan monitoringa).



Odnosno, sukladno utvrđenom stanju upravljanja ukupnim sustavom monitoringa i utvrđenim potrebama za unaprjeđenjem tog sustava s ovim Projektom predviđa se reorganizacija sustava monitoringa stanja voda uspostavom matične organizacijske strukture, kakva već postoji na razini ukupne organizacije Hrvatskih voda. U matičnoj organizacijskoj strukturi (Slika 6.2) uspostavila bi se osim na horizontalnoj razini organizacija i na vertikalnoj razini, te bi se uspostavilo zajedničko upravljanje mrežom monitoringa, zajedničko upravljanje sustavom uzorkovanja, zajedničko upravljanje sustavom laboratorijskih ispitivanja i zajedničko upravljanje informacijskim sustavom, koji bi obuhvaćali sve kategorije voda. Ovom bi se organizacijom u načelu povećala iskoristivost opreme i povećala bi se produktivnost zaposlenih, budući bi se isti resursi koristili za monitoring svih kategorija voda. S obzirom na planirano značajno povećanje opsega praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda i s obzirom na ograničenja postojećih resursa, može se smatrati kako je ova reorganizacija i nužan preduvjet unaprjeđenja ukupnog sustava.

Zbog toga se, a temeljem svih prethodno provedenih analiza smatra opravdanim ovu reorganizaciju uključiti u sve opcije unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa stanja voda, odnosno predložiti njenu provedbu u mogućim varijantama dugoročnih rješenja unaprjeđenja postojećeg sustava.

Sukladno provedenim analizama stanja i potreba sagledane su dvije osnovne varijante dugoročnih rješenja unaprjeđenja sustava monitoringa, s aspekta različitih uloga GVL-a u sustavu:

- zadržavanje postojeće uloge GVL-a u raspodjeli izvršenja godišnjih programa praćenja,
- potpuno preuzimanje izvršenja svih praćenja stanja voda od strane GVL,

sve uz promjenu zaduženja i novu matičnu organizaciju ukupnog sustava s uspostavom posebnih organizacijskih podsustava:

- uspostave i održavanje mreže monitoringa, s opremanjem mreže za automatsko praćenje stanja,
- provođenja uzorkovanja i prikupljanje uzoraka,
- provođenja laboratorijskih ispitivanja,
- provođenja obrada, interpretacija i pohrane rezultata.

Napominje se kako će se u okviru analiza varijanata podsustava posebno razmatrati opcije s većim ili manjim izmjenama tih podsustava (primjerice samo u smislu poboljšavanja sadašnjeg načina upravljanja i organizacije podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka ili i u smislu potpune promjene načina funkcioniranja tog podsustava, što uključuje i značajnu nabavu opreme i značajna zapošljavanja).

Opcija zadržavanja postojećeg stanja organizacije ukupnog sustava praćenja ili tzv. „nulta opcija“ (prethodno korišten i naziv varijante „ne činiti ništa“) je bez ikakvih mjera unaprjeđenja neprihvatljivo rješenje, budući već postojeći uvjeti iz zadnjeg Plana upravljanja vodnim područjima u RH za razdoblje 2016.-2021. zahtijevaju poboljšanje sustava monitoringa. Poboljšanja sustava obuhvaćaju i provedbu potrebnih ulaganja u sustav (ulaganja u proširenje mreže monitoringa i opremanje mreže, ulaganje u laboratorijske kapacitete, te ulaganja u razvoj informacijskog sustava) i uvođenje novih procedura i postupaka (u javnoj nabavi, u osiguranju i kontroli kvalitete u sustavu), a sve radi povećanja njegove ukupne pouzdanosti.

Sukladno tome, varijanta „ne činiti ništa“, odnosno opcija zadržavanja postojeće uloge GVL-a u raspodjeli izvršenja godišnjih programa praćenja ipak nije varijanta bez troškova provedbe (u načelu obuhvaća troškove provedbe svih podprojekata osim podprojekta E „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“ (vidjeti Tablicu 6.20)), kod kojih oko 75% ukupnog iznosa troškova čine ulaganja u uspostavu i proširenje, te opremanje mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda.

Ova varijanta ne pretpostavlja analize varijanata na razini podsustava s aspekta posebnih troškova korisnika Projekta u smislu reorganizacije i promjene načina upravljanja sustavom. Međutim, na razini podsustava, odnosno podprojekata, javljaju se opcije kao što su:

- opcije s većim ili manjim učešćem privatnog sektora u pojedinim podsustavima monitoringa,
- opcije promjene uloga javnozdravstvenog i znanstvenog sektora u pojedinim podsustavima,

koje se umjesto troškovno uspoređuju prema drugima kriterijima, kao što su primjerice osiguranje kontinuiteta monitoringa i dugoročna održivost sustava, osiguranje ukupne društvene opravdanosti različitih koncepcija razvoja sustava i osiguranje pouzdanosti rezultata praćenja.



Za varijantu „promjene sustava“, odnosno za varijantu potpunog preuzimanje izvršenja svih praćenja stanja voda od strane GVL, osim troškova provedbe unaprjeđenja stanja postojećeg sustava, koji u načelu odgovaraju troškovima podprojekata koji čine varijantu „ne činiti ništa“, predviđaju se i značajni troškovi na razini podprojekata E „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“ i podprojekata F „Laboratorijski kapaciteti“. Ovom se varijantom višestruko povećavaju ukupni mogući troškovi ulaganja u unaprjeđenje ukupnog sustava (vidjeti Tablicu 6.20 i 6.21), kao i godišnji troškovi ove varijante zbog troškova novog zapošljavanja (vidjeti Tablicu 6.22, Tablicu 6.23 i Tablicu 6.24) u odnosu na godišnje troškove po varijanti „ne činiti ništa“.

U tom smislu ključne razlike između dviju osnovnih varijanata vezane su uz mogućnost postizanje racionalnije organizacije sustava, kojom će se smanjiti dosadašnji, ali i planirani budući troškovi monitoringa, uz povećanje pouzdanosti ukupnog sustava praćenja stanja voda. Usporedba je sukladno tome vezana prije svega uz ljudske resurse, te uz mogućnosti koje pruža ukupna transformacija sustava upravljanja u smislu upravljanja godišnjim troškovima novozaposlenih.

Zbog toga se napominje kako varijanta „promjena sustava“ može imati niz podvarijanata na razini dva ključna podsustava: uzorkovanju i laboratorijskim kapacitetima, gdje se uspoređuju:

- troškovi zaposlenika za laboratorijska ispitivanja,
- troškovi zaposlenika za uzorkovanja.

Analiza varijanata vezanih uz varijantu „promjena sustava“ na razini podsustava posebno se provodi u nastavku, a najbolje opcije unaprjeđenja podsustava ulaze u analize ukupnog rješenja sustava monitoringa kao sastavni dio svake od razmatranih varijanata ukupnog sustava.

Izbor između dvije glavne varijante unaprjeđenja sustava prvi je korak u analizama varijanata ukupnog sustava, koji se provodi temeljem ekonomske analize. Ukoliko se međutim pokaže kako su razlike u opcijama male i u okvirima predviđenih rizika i osjetljivosti Projekta na promjene uvjeta, tada će se u postupak izbora uključiti i drugi kriteriji, kao što su primjerice pouzdanost i kakvoća, dugoročna održivost i kontinuitet sustava.

### 7.1.3 Varijante na razini podsustava i podprojekata

#### Uvodno

Kako je to prethodno postavljeno na razini varijanata ukupnog sustava, a temeljem ranije provedenih analiza stanja i analiza potreba, predviđa se razmotriti dvije grupe varijanata podsustava (na razini pojedinih podprojekata ili grupa podprojekata):

- varijante podsustava vezane uz varijantu „ne činiti ništa“, a koje se odnose na razmatranje buduće uloge privatnog, javno-zdravstvenog i znanstvenog sektora u sustavu monitoringa, prije svega na razini podprojekata F „Laboratorijski kapaciteti“ (uz pretpostavku zadržavanja dosadašnje uloge GVL-a u praćenju stanja isključivo površinskih kopnenih voda), ali i koje se odnose na nužna unaprjeđena na razini podprojekata A, B, C i D (Mreža monitoringa površinskih kopnenih voda, prijelaznih i priobalnih voda, podzemnih voda i geotermalnih i mineralnih voda, uključujući i opremanje mreže), te podprojekata G (Informacijski sustav) i podprojekata J (Upravljanje sustavom),
- varijante podsustava vezane uz varijantu „promjena sustava“, a koje se odnose na razmatranje slijedećih mogućih promjena:
  - proširenje uloge GVL-a u laboratorijskim analizama površinskih kopnenih i prijelaznih voda, te podzemnih voda,
  - unaprjeđenje sustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka.

Postavljanje varijanata podsustava po grupama i pojedinačno, osim što ukazuje na pristup analizama i pristup korištenja rezultata analiza u analizi varijanata ukupnog sustava, također ukazuje i na varijante tehničko-tehnoloških rješenja koja će utjecati na izbor najboljeg rješenja podsustava, odnosno podprojekata.

#### Varijante podsustava vezane uz varijantu „ne činiti ništa“

Uloge javno-zdravstvenog, znanstveno-istraživačkog i privatnog sektora u sustavu monitoringa stanja voda



prema ODV na području RH mijenjale su se u proteklom desetljeću unutar nekih podsustava po kategorijama voda vrlo dinamično, a napose u podsustavu monitoringa stanja podzemnih voda, gdje su se javile najizrazitije promjene u ulogama pojedinih sektora.

Budući sadašnje prepuštanje daljnjeg razvoja dijelova sustava monitoringa voda tržišnim principima, a bez sagledavanja posljedica, može dugoročno dovesti do njegove neodrživosti, nužno je prvo na razini podsustava provesti provjeru mogućih varijanata njihovog unaprjeđenja s aspekta prevladavajućih uloga različitih dionika u podsustavu „Laboratorijski kapaciteti“.

Problem uloge privatnog sektora, javno-zdravstvenog i znanstveno-istraživačkog sektora u sustavu monitoringa stanja voda rješava se prije svega preko kriterija kojima se provjerava i vrednuje za svaki od sektora kakva je njihova prilagodljivost povećanju opsega monitoringa i povećanju zahtjeva vezanih uz ispitivanja novih parametara koji određuju kemijsko stanje i biološko stanje voda (ukratko prilagodljivost zahtjevima podsustava „Laboratorijski kapaciteti“), te je li uloga tih sektora u monitoringu dugoročno održiva i racionalna (postoji li mogućnost uspostave monopola i nakon toga postupnog povećavanja jediničnih cijena laboratorijskih ispitivanja). Uz to, varijante podsustava vezane uz varijantu „ne činiti ništa“ na razini korisnika/prijavitelja Projekta zahtijevaju jedino prilagodbu politike javne nabave predloženom optimalnom rješenju, dok se troškovi prilagodbe prenose na dionike.

Prema prethodnim pretpostavkama moguće je pretpostaviti slijedeće varijante podsustava „Laboratorijski kapaciteti“ vezane uz varijantu „ne činiti ništa“:

- varijanta uravnotežene raspodjele uloga s perspektivom dugoročnog razvoja (dosadašnja politika),
- varijanta izrazitog utjecaja tržišnog nadmetanja (prevladavajuća uloga privatnog sektora),
- varijanta usmjerenog razvoja javno-zdravstvenog i znanstveno-istraživačkog sektora (prevladavajuća uloga javnog sektora).

Kako se u prethodnim analizama pokazalo kako je za oba sektora (javni i privatni) ključno dugoročno planiranje razvoja, moguće je pretpostaviti nastavak sadašnje prakse uključivanja ovih sektora preko tržišnog natjecanja u monitoring voda (posebice zato što se dio javno-zdravstvenog sustava uspio prilagoditi novim uvjetima), ali uz poboljšanje uvjeta nadmetanja za oba sektora. Druga opcija je kreiranje sustava javne nabave kojim se potiče povezivanje privatnog i javno-zdravstvenog sektora na teritorijalnom principu. Treća opcija je kreiranje sustava javne nabave kojom se potiče razdvajanje uloga privatnog i javnog sektora prema kategorijama voda.

Sukladno tome se iz kriterija usporedbe izostavlja ekonomska usporedba, te se za izbor koristi isključivo višekriterijska analiza, sa slijedećim kriterijima:

- kriterij dugoročne održivosti,
- kriterij pouzdanosti rezultata,
- kriterij pouzdanosti i dostupnosti podataka,
- kriterij ukupne dugoročne održivosti,
- kriterij autonomnosti,
- kriterij racionalnosti,
- kriterij društvene opravdanosti (primjerice ulaganje u razvoj privatnog sektora dovodi do smanjivanja poslova u javnom sektoru, padu prihoda).

Napominje se kako se u ovim varijantama podsustava ne sagledavaju tehničko-tehnološke varijante, budući se provedba laboratorijskih ispitivanja prepušta isključivo dionicima.

Međutim, najvažnije je uočiti kako su ove varijante u načelu s aspekta korisnika/prijavitelja Projekta vezana prije svega uz podprojekt „Upravljanje sustavom“, pa se u okviru tog podprojekta, a ne u okviru podprojekta „Laboratorijski kapaciteti“, traže najbolja rješenja varijanta razvoja sustava korištenja usluga vanjskih ovlaštenih laboratorija.

Kod podsustava vezanih uz mrežu monitoringa i opremanje mreže za sve kategorije voda (podprojekti A, B, C i D) u načelu su moguće varijante:

- uspostave novih hidroloških postaja isključivo u funkciji interpretacije rezultata monitoringa stanja površinskih kopnenih voda,



- uspostave sustava automatskog praćenja indikatora onečišćenja površinskih kopnenih i podzemnih voda.

Ove moguće varijante razmotrene su već na razini analiza potreba, te se u načelu rješenja usvajaju temeljem višekriterijske analize. Odnosno, uspostava novih hidroloških postaja predviđena je u ograničenom opsegu i uz pretpostavku dodatnih analiza koje bi trebale obuhvatiti i planirane zahvate u okviru projekta VEPAR, a uspostava automatskog praćenja indikatora stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda također je predviđena u ograničenom opsegu, isključivo na vodnim tijelima koja su u lošem stanju ili u riziku nepostizanja dobrog stanja, te pod utjecajem prekograničnih vodnih tijela, čime je ispunjen kriterij predostrožnosti.

Kod podprojekta G „Informacijski sustav“ moguće su varijante vezane uz korištenje vlastitih kapaciteta za razvoj uslužnih programa. Zbog proširenih funkcija sustava monitoringa treba primijeniti programsku podršku, odnosno uvesti uslužne programe koji imaju mogućnost korisničke prilagodbe i intervencija u samu logiku rada sustava, za što je moguće odabrati između dvije opcije:

- nabava programske podrške sa svim zahtijevanim osnovnim i naprednim funkcijama;
- samostalna izrada programske podrške s vlastitim djelatnicima ili sa specijalističkom tvrtkom.

Prva opcija je za korisnika brža i jednostavnija. Može se realizirati kao jednokratna kupnja licence uz mogućnost daljnje podrške i nadogradnji, ali i kao najam programa u oblaku. Druga opcija zahtjeva detaljniju pripremu podloga koje će se koristiti za programiranje, tzv funkcijska specifikacija i definiranje korisničkih zahtjeva, te znatno duže vrijeme potrebno za programiranje i ispitivanje novog nadzornog sustava. Prednost vlastitog razvoja programske podrške (druga opcija) je potpuna kontrola nad radom programa, slobodno mijenjanje i nadogradnje, no zasigurno zahtjeva veći angažman i vlastitih i djelatnika specijalističke softverske tvrtke.

Nabavom postojeće programske podrške, posebice najmom programa u oblaku, moguće je kombinirati module različitih funkcionalnosti, isprobavati ih i po potrebi dorađivati, što mnogi komercijalno dostupni proizvodi danas omogućuju, npr platforma MindSphere tvrtke Siemens, EcoStruxure, tvrtke Schneider Electric ili Ability, tvrtke ABB. Svaka od navedenih softverskih platformi, tj. skupa programa i alata, ima mogućnost korištenja velikog broja standardnih programa, ali i mogućnost korisnika da sam dorađuje ili programira vlastite module u pogledu prikaza podataka, rada određenih algoritama, izrade izvješća i sl

Zbog ovih prednosti i nedostataka odustalo se od samostalnog razvoja programske podrške, posebice nakon uvida u raspoložive kapacitete na razini korisnika Projekta.

#### Varijante podsustava vezane uz varijantu „promjena sustava“

Ključni element u ovim varijantama podsustava je uloga GVL-a u realizaciji ispitivanja stanja svih kategorija voda i daljnji održivi razvoj GVL-a, gdje se u načelu razmatraju slijedeće osnovne varijante:

- preuzimanje praćenja bioloških elementa koji određuju stanje površinskih kopnenih voda osim riba,
- preuzimanje praćenja bioloških elementa koji određuju stanje površinskih kopnenih voda i riba,
- preuzimanje praćenja kemijskog stanja podzemnih voda,
- preuzimanje praćenja ukupnog stanja prijelaznih voda,
- preuzimanje praćenja ukupnog stanja površinskih kopnenih voda, uključujući praćenje stanja u sedimentu i bioti.

Kod ovih mogućih novih uloga GVL u ispitivanjima ključni kriterij za usporedbu je povećanje racionalnosti sustava laboratorijskih ispitivanja, pa se uspoređuju sadašnje ukupne cijene ispitivanja kemijskih i bioloških elemenata stanja voda (prema dostupnim ugovorenim cijenama), te cijene istih ispitivanja koje bi se provodilo u okviru GVL. Za određivanje ukupnih cijena provela bi se analiza za projektno razdoblje, koja bi uzela u obzir slijedeće troškove:

- troškove nabave nove opreme uključujući troškove održavanja i amortizacije,
- troškove proširenja laboratorijskog prostora,
- troškove potrošnog materijala i ostale materijalne troškove po vrsti ispitivanja,
- troškove novih zaposlenika,
- ostale dodatne troškove (edukacije, akreditacije).



Uz varijante podsustava „Laboratorijski kapaciteti“ razmatraju se i varijante podsustava „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“. U odnosu na postojeći sustav uzorkovanja, koji je vezan uz ugovorene uloge ovlaštenih laboratorija koji sudjeluju u monitoringu stanja voda, razmatra se izdvajanje ovog podsustava i njegova samostalna uloga u ukupnom sustavu. Moguće su slijedeće osnovne varijante:

- preuzimanje ukupnog uzorkovanja i prikupljanja uzoraka površinskih kopnenih i podzemnih voda,
- preuzimanje uzorkovanja prijelaznih voda.

Kao i kod prethodnih varijanata podsustava vezanih uz laboratorijske kapacitete, tako je i kod ovih mogućih varijanata podsustava uzorkovanja ključni kriterij za usporedbu povećanje racionalnosti sustava, pa se uspoređuju sadašnje ukupne cijene uzorkovanja voda (prema dostupnim ugovorenim cijenama), te cijene istih usluga koje bi se provodile u okviru posebnog podsustava. Za određivanje ukupnih cijena provela bi se analiza za projektno razdoblje, koja bi uzela u obzir slijedeće troškove:

- troškove nabave nove opreme uključujući troškove održavanja i amortizacije,
- troškove proširenja prostora,
- troškove goriva i ostale materijalne troškove,
- troškove novih zaposlenika,
- ostale dodatne troškove.

Napominje se također kako se u ovim varijantama podsustava sagledavaju tehničko-tehnološke varijante, budući je racionalna provedba i uzorkovanja i laboratorijskih ispitivanja u ovom slučaju interes isključivo korisnika Projekta. Te će se tehničko-tehnološke varijante razmatrati u nastavku.

#### 7.1.4 Varijante na tehničko-tehnološkoj razini

U okviru pojedinih podprojekata mogu se pojaviti varijante načina provedbe pojedinih aktivnosti ili varijante pojedinih tehničko-tehnoloških rješenja za opremu, zahvate ili druge vanjske usluge. Kroz ove varijante traže se konceptijska rješenja prije svega na razini podsustava uzorkovanja i podsustava laboratorijskih kapaciteta, ali i na razini podsustava mreže monitoringa, na razini nadogradnje informacijskog sustava i na razini upravljanja Projektom. Tako će se neovisno o prioritnim analizama tehničko-tehnoloških rješenja vezanih uz podsustave uzorkovanja i laboratorijskih kapaciteta u nastavku prikazane i druge tehničko-tehnološke varijante koje se provode radi usvajanja rješenja vezanih uz mrežu monitoringa i uz informacijski sustav.

##### a) Varijante pristupa lokacijama

Osiguranje pristupa lokacijama preduvjet je osiguranje kontinuiteta uzorkovanja, dobivanja kvalitetnih i pouzdanih podataka i snižavanja troškova prikupljanja uzoraka. Prema analizama potreba veći broj lokacija zahtijeva značajnija i kontinuirana godišnja ulaganja u uređenje i održavanje pristupa, kao i značajne troškove redovitih dolazaka na samu lokaciju. Problem pristupa lokacijama razlikuje se od slučaja do slučaja, a rješenja se najčešće traže u olakšavanju fizičkog pristupa osobama uključenim u uzorkovanje, pri čemu pristup može biti olakšan korištenjem vozila ili plovila, uređenjem same lokacije uzorkovanja ili premještanjem lokacije praćenja. U novije doba pojavljuju se i druge opcije u smislu izostavljanja fizičkog pristupa, kroz uspostavu automatskog praćenja parametara i njihovu daljinsku dojavu ili kroz uvođenje daljinski usmjeravanog uzorkovanja vode bespilotnim letjelicama. Kod razmatranja pristupa lokacijama posebno se razmatraju rješenja pristupa lokacijama za praćenje površinskih kopnenih voda, te posebno rješenja pristupa lokacijama za praćenje stanja podzemnih voda.

- Pristup lokacijama praćenja površinskih kopnenih voda

Fizički pristup lokacijama osigurava se uređenim pristupom za vozila ili pješake do same lokacije, te uređenjem same lokacije i njenim opremanjem (protuklizne stube, plutajuće rampe, vitla). Kod površinskih kopnenih voda procjenjuje se kako je takav pristup potrebno urediti za oko 280 lokacija postojećeg i planiranog nadzornog monitoringa i oko 15 km pristupa, a prema prethodnoj procjeni troškova (točka 6.2, Podprojekt A „Monitoring površinskih voda“) ukupni trošak iznosio bi sveukupno oko 3.300.000 kn, a godišnji trošak održavanja pristupa i lokacija iznosio bi oko 560.000 kn.

Alternativa fizičkom pristupu je organiziranje sustava uzorkovanja bespilotnim letjelicama, za koje se uz punu opremu 4 letjelice i edukaciju upravljanja takvim letjelicama za 4 tima predviđaju troškovi od oko 640.000 kn.



Neovisno o kriteriju racionalnosti, alternativno rješenje, budući se radi o inovativnom pristupu, potrebno je usporediti s rješenjem čišćenja i održavanja lokacija i prema drugim kriterijima (pouzdanost, kvaliteta, kontinuitet), pa će se za usporedbu koristiti višekriterijska analiza.

- Pristup lokacijama praćenja podzemnih voda

Ove opcije se u načelu ne mogu se razmatrati u slučaju praćenja stanja podzemnih voda, budući je zbog posebnih uvjeta nužan fizički pristup kod uzorkovanja. U tom smislu mogu se razmatrati opcije premještanja točke praćenja na povoljniju lokaciju, te se tako može provjeriti opravdanost pomicanja onih točaka monitoringa do kojih nije moguće izravan pristup vozilima. U mreži za praćenje kemijskog stanja podzemnih voda utvrđeno 16 točaka do kojih je potrebno do oko 1 sat pješaćenja, što je dodatni trošak od 500 kn po jednom uzorkovanju (dvije osobe u odlasku i povratku, uz bruto satnicu od 100 kn/satu, s uračunatim dodatnim troškovima osiguranja i opreme), a izvedba novog piezometra procijenjena je na 72.000 kn. Usporedbom ovih troškova se može odrediti je li u dužem razdoblju i kod učestalijih izlazaka opravdano pomicanje lokacije uzorkovanja, naravno iz uz uvjet da je nova lokacija jednako reprezentativna i pouzdana.

Na kraju, napominje se kako je uvidom u sadašnje mogućnosti kontinuiranog automatskog daljinskog praćenja pojedinih indikatora fizikalno-kemijskog stanja voda utvrđeno kako to rješenje nije ravnopravna opcija prethodno razmatranim varijantama, budući ne osigurava uvid u stanje svih propisanih pokazatelja fizikalno-kemijskih i kemijskih parametara propisanih monitoringom voda, već se ono razmatra samo u funkciji povećanja sigurnosti zaštite voda na prekograničnim vodnim tijelima i vodnim tijelima u lošem stanju i vodnim tijelima koja su u riziku nepostizanja dobrog stanja.

b) Varijante opremanja mreže monitoringa

Opremanje lokacija mreže monitoringa sustavima automatskog mjerenja i bilježenja podataka, te sustavima daljinske dojava podataka do informacijsko-komunikacijskog sjedišta u načelu je vezano uz praćenje hidroloških parametara na vodnim tijelima površinskih voda i praćenje vodostaja/pritisaka na vodnim tijelima podzemnih voda. Takvo opremanje točaka monitoringa prije je imalo opravdanje kada se radilo o vodnim tijelima od posebnog interesa i o podacima za koje je bilo važno njihovo kontinuirano bilježenje iz različitih razloga vezanih uz upravljanje vodama. Snižavanjem troškova takve opreme i povećanjem troškova rada zaposlenih na prikupljanju podataka opravdanost opremanja lokacija mreže postaje ekonomska kategorija i dokazuje se prema kriteriju racionalizacije sustava, ali i uz uzimanje u obzir dodatnih kriterija koji mogu potvrditi tu opravdanost (primjerice postizanje kontinuiteta, osiguranje kakvoće i pouzdanosti podataka, trenutačna dostupnost podataka). Neovisno o tome što su praćenja hidroloških stanja površinskih voda i opremanje mreže za praćenje prioritarno vezana uz upravljanje sustavom zaštite od štetnog djelovanja voda, hidrološki podaci imaju svoju ulogu i kod interpretacija ukupnog stanja voda prema ODV, a isto vrijedi i za praćenje vodostaja/pritisaka na mreži monitoringa stanja podzemnih voda. Ovaj aspekt može biti opravdanje i za opremanje monitoring mreže pa praćenje stanja voda takvim sustavima za automatsko praćenje i dojavu.

U okviru rješenja automatskog praćenja površinskih kopnenih i podzemnih voda posebno se pri tome razmatraju tehničko-tehnološka rješenja daljinske dojava i telekomunikacije, te autonomnog napajanja.

- Daljinska dojava i telekomunikacija

Sustavom daljinske dojava na postajama opremljenim automatskim mjerenjem i bilježenjem podataka izbjegavaju se troškovi rada zaposlenih na redovitom obilasku, mjerenju i bilježenju podataka, osigurava se kontinuitet praćenja i povećava se pouzdanost rezultata praćenja. Opcija bežične komunikacije ima nekoliko tehničko-tehnoloških opcija:

- korištenje javne mobilne mreže koja je široko rasprostranjena na teritoriju RH (na oko 95%). To je čest odabir za slične sustave i cjenovno je konkurentna opcija (nešto skuplja od IoT, ali jeftinija od Radio komunikacije). Za komunikaciju se mogu koristiti standardni komunikacijski modemi koje nudi veliki broj ponuđača integrirano ili odvojeno od nadzorno komunikacijskog uređaja. Omogućava i relativno velike brzine komunikacije na lokacijama s dobrim signalom (npr mogućnost komunikacije i do 100 MB/s na 4G mreži), što i nije direktna prednost u slučaju on-line monitoringa voda, no u slučaju da određena lokacija nije pokrivena signalom, ili signal nije dovoljne kvalitete, gotovo nije moguće osigurati od bilo kojeg mobilnog operatera investiciju da signalom pokrije i tu lokaciju;



- korištenje vlastite ili iznajmljene radio mreže. Radio komunikacija je također bežična komunikacija, ali na drugim frekvencijama i omogućava sporiji prijenos podataka od mobilne mreže, ali u dobroj izvedbi pruža jači signal i bolju kontrolu nad komunikacijskim kanalom. Radio mrežu može izgraditi sam korisnik, pri čemu treba investirati i u repetitore na većem broju visokih kota (vrhovi planina poput Sljemena) kako bi signalom pokrio sve predviđene lokacije, ali se može koristiti i usluga najma radio mreže od određenih ponuđača, poput Odašiljača i Veza (OIV). Pošto u ovom trenutku Investitor (Hrvatske Vode) nema uspostavljenu infrastrukturu za vlastitu komunikacijsku mrežu, smatra se da opcija izgradnje nove mreže zahtjeva prevelike troškove i teško se može opravdati samo za on-line monitoring. Druga je opcija najam radio mreže od OIV-a, što može biti vrlo kvalitetno rješenje u slučaju da OIV može osigurati pokrivenost radio signalom svih predviđenih lokacija. Cijena najma na mjesečnoj ili godišnjoj razini veća je od javne mobilne mreže, tako da je glavni kriterij između dvije opcije kvaliteta signala;
- korištenje IoT komunikacije. Karakteristika IoT komunikacije je mala potrošnja uređaja koji šalju podatke na centralni server (u oblaku) kako bi se maksimalno produljilo trajanje baterije (očekivano trajanje 5 i više godina). U skladu s tim je i brzina komunikacije i količina podataka koja se šalje, što znači da se preferira komunikacija nekoliko puta dnevno, ili satno, maksimalno svakih 15 minuta, uz slanje nekoliko kB podataka. Za slučaj on-line monitoringa, trajanje ili potrošnja baterije nisu presudni ako se koristi mrežno napajanje, no IoT komunikacija može biti jednostavno i cjenovno prihvatljivo rješenje. Pod IoT komunikacijom se komercijalno misli na 3 tipa mreže, svaka sa svojim posebnostima i karakteristikama: LORA, Sigfox, NB – IoT. LORA je otvorena mreža koju korisnik može razvijati i graditi sam za svoje potrebe, ili koristiti javne davatelje ove usluge, poput OIV-a u Hrvatskoj. Kompatibilne proizvode može se naći kod različitih domaćih i stranih proizvođača. LORA je najstarija IoT mreža s velikim potencijalom, međutim potreba da ju svaki korisnik razvija sa sebe dovela je do toga da predstavlja i tehnički i financijski trošak koji mnogi korisnici ne mogu podnijeti. Posebice jer korisnici nisu u takvoj sferi poslovanja i nemaju odgovarajuća znanja niti poslovni model. Teoretski bi korisnik koji uspostavi LORA mrežu mogao istu iznajmljivati drugim korisnicima na istom području, no taj poslovni model je vrlo teško ostvariv u slučaju Hrvatskih Voda. SIGFOX je mreža s jako rasprostranjenim dometom koju razvija francuska tvrtka i u svakoj državi/regiji ima svog partnera koji je dužan za njeno proširenje i promociju partnerstva. Značajka ove mreže je da uređaji rade jednako na bilo kojem dijelu svijeta, gdje postoji SIGFOX signal i vrlo je zahvalna za internacionalno praćenje podataka (npr. vozila, paketi i sl.), što svakako nije presudno za on-line monitoring. U Hrvatskoj ih zastupa tvrtka IoT NET Adria, koja i prodaje uslugu komunikacije, zasebno za svaki pojedini uređaj. Cijena cca 9 EUR/godišnje za maksimalno 144 poruke dnevno. Pokrivenost je službeno na cijeloj Hrvatskoj. NB – IoT je mreža koju razvijaju telekom operateri i koriste istu infrastrukturu kao i javne mobilne mreže (3G/4G), uz određene softverske preinake kako bi zadovoljili IoT komunikaciju s puno uređaja i mali raspon podataka. NB – IoT pokriva koliko pokriva i mobilna mreža svakog od operatera. U zadnje vrijeme su svi telekomu dosta agresivni na tržištu s nuđenjem usluga, a cijene se kreću od 3 kn/mj po uređaju za 500 kB podataka → cca 5 EUR/godišnje (Hrvatski Telekom).

Uzevši u obzir sve gore navedeno, najznačajniji kriterij odabira komunikacije je pokrivenost signalom za sve lokacije. U slučaju da sve opcije omogućavaju pokrivenost signalom za sve lokacije, najisplativija je opcija IoT komunikacije, bilo NB-IoT, bilo SIGFOX, bilo unajmljena LORA mreža (vlastita LORA mreža nije opcija jer je potrebno graditi vlastitu mrežu, slično kao za vlastitu radio mrežu, ali uz niže troškove).

- Napajanje automatske postaje

Najjednostavnija opcija sonde uronjenih direktno u vodotok i opreme smještene u ormarić, bez hladnjaka za uzroke, zahtjeva napajanje od maksimalno 150-200 W, koje se može osigurati iz javne elektroenergetske mreže (ako postoji mogućnost priključka na obližnji kabel ili objekt) ili pomoću solarnog panela i odgovarajuće baterije. U slučaju da napajanje iz mreže nije moguće izvesti jednostavno i uz minimalne troškove (ovisno o lokaciji monitoringa i postojećem stanju elektroenergetske mreže), napajanje pomoću solarnog panela je gotov jedina alternativa. U tom slučaju napajanje nadzorno komunikacijskog uređaja i sonde obavlja se preko baterije koja se dnevno puni preko solarnog panela i punjača baterije. Zbog same izvedbe, jednostavnosti i praktičnosti, solarni panel bi trebao biti maksimalne površine 1m<sup>2</sup> na odgovarajućem stupu, što može generirati maksimalnu snagu do 300-350 W. Baterija za napajanje bi trebala imati dovoljan kapacitet za napajanje sve opreme bez dopunjavanja barem 3 dana (cca 200-300 Ah), uzevši u obzir mogućnost oblačnih dana tijekom zime, te zasiurno koristiti opremu za IoT komunikaciju. U slučaju solarnog napajanja nije moguće osigurati dovoljno energije za rad s uobičajenom komunikacijom preko mobilne ili radio mreže. Trošak ugradnje panela i baterije može se procijeniti na cca 20.000 kn. Pri tome kod troškova izvora napajanja takvih točaka treba usporediti troškove sa zamjenom baterija i troškove sustava sa solarnim napajanjem.





c) Varijante prijevoza kod prikupljanja uzoraka

Na tehničko-tehnološkoj razini posebno je značajno rješenje transporta uzoraka do laboratorija, kako za površinske kopnene tako i za podzemne vode, budući se utvrdilo kako transportni troškovi imaju veliki utjecaj na ukupne troškove sustava monitoringa. Sukladno tome razmatra se alternativa sadašnjem sustavu prijevoza, s moguće jeftinijim transportnim sredstvima koja su uz to prihvatljivija po svojim utjecajima na okoliš.

- Nabava vozila

Kod nabave vozila razmatraju se i uspoređuju vozila s elektro-pogonom i vozila s unutarnjim sagorijevanjem. Uz ove opcije u razmatranje se uzima i mogućnost promjene sustava njihove nabave (kupovina vozila ili operativni leasing), ukoliko se time mogu postići uštede kroz novčane tijekom korisnika.

Prema primjeru [https://www.mobilityhouse.com/int\\_en/knowledge-center/cost-comparison-electric-car-vs-petrol-which-car-costs-more-annually](https://www.mobilityhouse.com/int_en/knowledge-center/cost-comparison-electric-car-vs-petrol-which-car-costs-more-annually) za istu vrstu vozila koja se razlikuju prema vrsti pogona (elektro-vozilo ili vozilo s motorom s unutarnjim sagorijevanjem) granična razina nakon kojeg elektro-vozila postaju izrazito povoljnija je 5 godina korištenja s prosječno 15.000 prijeđenih km. Sukladno tome i očekivanom prijeđenom broju km većem od 50.000 godišnje po vozilu ako se promatra samo aspekt racionalizacije troškova može se izabrati vozila s elektro napajanjem.

S aspekta izbora načina nabave vozila (kupovina vlastitih vozila ili operativni leasing), iako je prva opcija u izravnim troškovima nešto povoljnija, novčani tijekom tijekom korištenja vozila su za korisnika povoljniji i manje su izravne obveze korisnika tijekom korištenja i nakon korištenja vozila (primjerice prema: <https://www.addiko.hr/financijska-pismenost/5-pitanja-sto-kupite-automobil/>).

- Nabava plovila

Napominje se kako prethodne opcije ne vrijede za plovila, čija nabava je alternativa sadašnjem načinu prikupljanja uzoraka prijelaznih i priobalnih voda putem namjenskih plovila CIM-a i IOR-a. U okviru ove opcije izabire se vrsta plovila koje najbolje odgovara potrebama monitoringa uz najprihvatljivije troškove nabave, korištenja i održavanja.

d) Varijante razvoja informacijskog sustava

Informacijski sustav sastavni je dio postojećeg sustava monitoringa stanja voda i kao takav nije predmet razmatranja u smislu posebnih varijanata unaprjeđenja, osim kako je prethodno na razini podprojekata postavljena varijanata vlastitog razvoja uslužnih programskih paketa ili njihove nabave na tržištu.

Međutim, povećanje količine podataka s mreže monitoringa stanja voda (zbog povećanja broja točaka monitoringa, zbog uvođenja automatskog praćenja i kontinuiranog bilježenja i daljinske dojava podataka, zbog dodatnih zahtjeva za obradama podataka) može zahtijevati povećanje kapaciteta mrežnih poslužitelja („servera“) radi bilježenja, obrade, prikaza i pohrane svih informacija. Kako su na tržištu dostupni po povoljnim cijenama poslužitelji velikih kapaciteta, ali i kako su na raspolaganju za iznajmljivanje praktično neograničeni kapaciteti za pohrane podataka po povoljnim cijenama (na računalima u „oblaku“), kriterij racionalnosti je glavni kriterij za izbor rješenja, ali se treba voditi računa i o drugim kriterijima za usporedbu. Funkcionalno su obje opcije jednake, jer omogućuju korisniku instalaciju programa i baza podataka on-line monitoringa, te pristup korištenjem web sučelja i standardnih internetskih preglednika (IE, Chrome, Firefox...).

Opcija korištenja vlastitih servera zahtjeva nabavu istih i instalaciju u odgovarajućim klimatskim uvjetima s osiguranim rezervnim napajanjem (tzv. privatni podatkovni centar), te u tom slučaju potrebno je osigurati mrežnu povezanost servera sa svim korisnicima i sa svim lokacijama monitoringa. Povezanost se odnosi i na Internet povezanost, ali i mogućnost povezivanja preko svih komunikacijskih opcija (mobilna, radio ili IoT mreža). U ovom slučaju vlasnik opreme (podatkovnog centra) mora sam osigurati i svu potrebnu fizičku i kibernetičku sigurnost, te redovito održavanje i nadogradnje sustava (operacijske sustave, baze podataka i sl.). Vlastiti podatkovni centar za realizaciju nadzornog sustava podrazumijeva postojanje posebnog organizacijskog odjela za informatičke tehnologije kod vlasnika sustava s ljudstvom osposobljenim za sve gore navedene operativne akcije.

Opcija korištenja računala u oblaku je za vlasnika sustava puno jednostavnija, jer najmom računala u oblaku ne mora osigurati fizički smještaj računala, brinuti o održavanju, nadogradnjama i kibernetičkoj sigurnosti niti



zapošljavati IT specijaliste. Jedina obaveza je osigurati kvalitetnu i brzu Internet vezu (eventualno i redundanciju, tj. Rezervnu vezu), što je danas moguće za veći dio područja u Hrvatskoj. Ova opcija ima veliki nedostatak u slučaju prekida Internet veze, ili većeg poremećaja u Internet prometu, zbog čega korisnik gubi potpunu kontrolu nad cijelim sustavom, što se može ublažiti korištenjem redundantnih veza (kako je ranije navedeno) ili s najmom dvije lokacije u oblaku za smještaj kopije sustava. Prednost najma opreme u oblaku je i jednostavna mogućnost najma niže verzije opreme i kapaciteta dok se sustav do kraja ne implementira, a nakon toga se može dodatno unajmiti potreban puni kapacitet, te se u slučaju potrebe jednostavno može povećati kapacitet. U slučaju nabavke vlastite opreme, korisnik treba odmah financirati puni kapacitet sustava i sam voditi računa u eventualnom povećanju kapaciteta.

Koja opcija je prihvatljivija ovisi prvenstveno o volji korisnika želi li ustanoviti novi, ili koristiti postojeći odjel za IT podršku te fizički opremiti dio svojih prostora kao podatkovni centar (ili koristiti postojeći). Trošak nabave opreme (računala) i opremanje podatkovnog centra s minimalnim zahtjevima procijenjen je na 250.000 kn. U cijenu nije uključen trošak zaposlenika koji bi bili zaduženi za brigu o opremi. Trošak najma računala u oblaku, odnosno WEB platforme, kao što je AWS i sl., za procijenjene potrebe za kapacitetom on-line monitoringa je nekoliko stotina kuna mjesečno po korisniku, pa ukupni trošak ovisi o broju korisnika koji će raditi analizu podataka, a u ovom slučaju može se procijeniti do 30.000 kn godišnje.

Iako je zbog stanja na tržištu rada IT stručnjaka (kvalitetni zaposlenici zahtijevaju znatno prosječna primanja), zbog znatno povećanu pouzdanost opreme u oblaku, zbog vrlo velike brzine pristupa internetu i zbog mogućnost korištenja redundantnih veza povoljniji najam opreme u oblaku, zbog toga što korisnik već ima organiziranu svoju IT podršku i podatkovni centar, preporuka je za ovaj Projekt korištenje vlastitog poslužitelja.

#### 7.1.5 Zaključno

Kako bi se dobio cjeloviti uvid u pripremu postupka za analize varijanata i izbor najbolje koncepcije unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH, pripremljena je rekapitulacija svih predviđenih unaprjeđenja i svih postavljenih varijanata po podsustavima i po kategorijama voda, pri čemu sva predviđena unaprjeđenja ne podrazumijevaju i razmatranje mogućih varijanata. Za predviđene varijante daju se obrazloženja, te su naznačene metode koje će se koristiti u daljnjem postupku analiza varijanata tehničko-tehnoloških rješenja, te analiza rješenja po podsustavima i podprojektima.

Napominje se pri tome kako su neke od prethodnih varijanata tehničko-tehnoloških rješenja postavljene na temelju dostupnih podataka i analiza, bez detaljne razrade, ukoliko je iskustveno procijenjeno kako su te podloge dostatne za izbor optimalnog rješenja.

Također se napominje kako kod postave ovih varijanata odstupilo od zahtjeva iz projektne zadaće u smislu postave varijante „bez Programa“, te u slučaju varijanata tehničko-tehnoloških rješenja i u smislu pripreme provedbe pojednostavljenih analiza koristi i troškova, budući je kod izbora ovih tehničko-tehnoloških rješenja, koja su sva na razini unaprjeđenja postojećih rješenja, najznačajniji pokazatelj troškovi rješenja, odnosno kriterij racionalizacije sustava, uz dodatne važne kriterije, kao što su primjerice pouzdanost, osiguranje kontinuiteta i kakvoće monitoringa. Potrebno je dodati kako se očekuje nakon prvog trogodišnjeg ciklusa operativnog monitoringa geotermalnih i mineralnih voda potreba analiza nekih varijanata tehničko-tehnoloških rješenja, kao što je to primjerice opremanje točaka praćenja (opremanje izvora za praćenje količina, opremanje bušotina za praćenje vodostaja/pritisaka ili količina ako se radi o samoizljevnim zdencima ili zdencima s crpljenjem, opremanje lokacija sustavom za autonomno kontinuirano praćenje i daljinsku dojavu), za što će se moći iskoristiti prethodne analize rješenja opremanja mreže za praćenje podzemnih voda s automatskim mjeračima, bilježenjem i daljinskom dojavom podataka.



Tablica 7.1: Pregledni prikaz predviđenih unaprjeđenja i svih postavljenih varijanata po podsustavima i po kategorijama voda.

Podsustavi	Kategorije voda	Predviđena unaprjeđenja	Predviđene varijante	Metode za usporedbu
Mreža monitoringa	Površinske kopnene	-proširenje mreže -rekonstrukcije -kontrola stanja -održavanje mreže	varijante podprojekata: uvođenje novih hidroloških postaja	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nova tehnologija uzorkovanja	troškovna efikasnost višekriterijska analiza
	Podzemne i geotermalne	-proširenje mreže -rekonstrukcije -kontrola stanja -održavanje	varijante podprojekata: -	-
			tehničko-tehnološke varijante: pomicanje lokacije	troškovna efikasnost
Opremanje mreže	Površinske kopnene	-opremanje limnigrafima -opremanje napajanjem -opremanje dojavom -opremanje indikatorima	varijante podprojekata: automatsko praćenje indikatora	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: uvođenje daljinske dojave, izvori napajanja, troškovi telekomunikacija	troškovna efikasnost
	Podzemne i geotermalne	-opremanje limnigrafima -opremanje napajanjem -opremanje dojavom -opremanje indikatorima	varijante podprojekata: automatsko praćenje indikatora	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: uvođenje daljinske dojave, izvori napajanja, troškovi telekomunikacija	troškovna efikasnost
Uzorkovanje	Površinske kopnene	-nabava vozila -nabava plovila -nabava opreme -izgradnja i opremanje skladišta za uzorke	varijante podprojekata: nabava dodatne opreme, vozila i kadrova i proširenje prostora	troškovna efikasnost višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: vrsta vozila, način nabave	troškovna efikasnost
	Prijelazne i priobalne	-nabava plovila -nabava opreme	varijante podprojekata: nabava plovila	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Podzemne i geotermalne	-nabava vozila -nabava opreme	varijante podprojekata: nabava dodatne opreme, vozila i kadrova i proširenje prostora	troškovna efikasnost višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: vrsta vozila, način nabave	troškovna efikasnost
Laboratorijska ispitivanja	Površinske kopnene	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: specijalizacija GVL	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Prijelazne i priobalne	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: proširenje laboratorija GVL	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Podzemne i geotermalne	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: specijalizacija GVL	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
Informacijski sustav	Površinske kopnene	-osobne iskaznice -prilagodba sustava prijema podataka -nabava opreme	varijante podprojekata: razvoj uslužnih programa	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nabava poslužitelja	troškovna efikasnost višekriterijska analiza
	Podzemne i geotermalne	-osobne iskaznice -metode i programi za obradu podataka -uvođenje sustava prijema podataka -nabava opreme	varijante podprojekata: razvoj uslužnih programa	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nabava poslužitelja	troškovna efikasnost
Upravljanje sustavom	Površinske kopnene	-promjena uvjeta javne nabave -provedbe akreditacija	varijante podprojekata: učešće vanjskih laboratorija	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Podzemne i geotermalne	-promjena uvjeta javne nabave	varijante podprojekata: učešće vanjskih laboratorija	višekriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: -	-



## 7.2 Analize varijanata

### 7.2.1 Metodologija i pristup

#### Postupak i pristup

Različita tehničko-tehnološka rješenja, rješenja na razini podsustava (mreža monitoringa, uzorkovanje, laboratorijska ispitivanja i informacijski sustav) i rješenja na razini ukupnog projekta uspoređuju se po varijantama radi izbora optimalnog rješenja.

Varijante se postavljaju prema zadanim ciljevima i uz poštivanje uvjeta i ograničenja, a međusobno se uspoređuju uz korištenje različitih metoda u rasponu od ekonomskih do višekriterijskih analiza.

Varijante koje su prethodno postavljene polaze od analize zatečenog stanja sustava provedbe monitoringa i analize potreba unaprjeđenja tog sustava, tako što je prvo posebno definirana varijanta „ne činiti ništa“ (ili varijanta „bez Programa“) a zatim i varijanta „promjene sustava“. Varijanta „ne činiti ništa“ nije stvarno varijanta u kojoj se nastavlja postojeći način praćenja stanja voda, budući bi takvo rješenje bilo suprotno uvjetima PUVP i potrebama unaprjeđenja monitoringa, ali je realno polazna opcija za razmatranje svih drugih mogućnosti promjena u sustavu.

Uzimajući u obzir predviđene metode za usporedbu tehničko-tehnoloških varijanata i varijanata podsustava (Tablica 7.1), u nastavku će se prikazati metode koje će se koristiti za usporedbu varijanata prema ekonomskom kriteriju (kriterij racionalnosti, odnosno troškovne efikasnosti) i metoda koja će se koristiti u slučaju višekriterijske usporedbe. Po usvajanju optimalnih rješenja na tehničko-tehnološkoj razini prelazi se na razinu analiza varijanata na razini podprojekata, a na kraju se provodi analiza varijanata na razini ukupnog Projekta.

#### Metode za usporedbe varijanata prema ekonomskom kriteriju

##### **Uvod**

Postoji nekoliko metoda za ekonomsku procjenu i usporedbu varijanata, uključujući procjenu troškova, procjenu koristi, analizu troškovne učinkovitosti, analizu troškova i koristi, financijsku analizu, te ekonomsku analizu. Posebnost primjene ekonomskih analiza u projektima vezanim uz provedbu Okvirne direktive o vodama su sagledavanja vrijednosti okoliša. U studijama i analizama relevantnim za ovu vrstu projekata se uvode koncepti i problemi iz perspektive „odozgo prema dolje“ (vidjeti prethodnu postavu varijanata) te se postupno uvode detaljnije informacije i informacije specifične za kontekst.

Prethodno se kroz analizu stanja i analizu potreba došlo do procjene troškova ulaganja i godišnjih troškova unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda, ali nisu riješena pitanja optimalne organizacije pojedinih podsustava i sustava u cjelini. Kako bi se došlo do najboljeg ukupnog rješenja zato je prvo potrebno u pojedine podsustave ugraditi najbolja tehničko-tehnološka rješenja, a zatim u ukupni sustav ugraditi najbolja rješenja podsustava. Prethodna postava varijanata pokazala je kako se ekonomske analize u nekim slučajevima usporedbe varijanata mogu koristiti kao samostalni i odlučujući postupak za izbor najboljeg rješenja, a u nekim slučajevima u kombinaciji s višekriterijskom analizom.

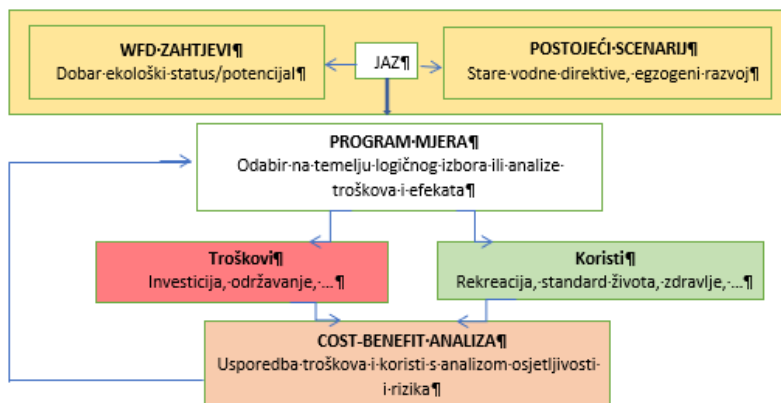
U nastavku će se prikazati metoda analize troškova i koristi, koja najbolje ispunjava zahtjeve usporedbe varijanata kako na tehničko-tehnološkoj tako i na razini podsustava/podprojekata i na razini ukupnog sustava. Posebnost u primjeni ove metode je potrebno definiranje koristi po pojedinim varijantama i razinama uspostave sustava, koje prethodno nisu razmatrane. Pribjegava se pristupu po kojem su koristi jednake izbjegnutim troškovima, a koji sada nastaju u sustavu i njegov su sastavni dio. U konačnici se utvrđuje da li razmatrane varijante unaprjeđenja sustava u cijelosti stvaraju uštede u odnosu na sadašnje stanje, odnosno da li se njima postižu troškovno učinkovitija rješenja.

##### **Analiza koristi i troškova (CBA) sukladno Okvirnoj direktivi o vodama**

Analiza troškova i koristi alat je za provedbu gospodarske procjene alternativnih mogućnosti usporedbom predviđenih korisnih učinaka te mjere, kako se ocjenjuju u odnosu na istu referentnu situaciju. Može se razlikovati 5 bitnih koraka CBA (Eigenraam, 2000):

1. Dobra definicija područja primjene analize.
2. Jasna definicija paketa mjera koje treba ocijeniti. Definiciju osnovnog ili referentnog scenarija uskladiti s ciljevima prema kojima se odabire definicija paketa mjera.
3. Alati i podaci za procjenu troškova mjera.
4. Alati i podaci za procjenu koristi.
5. Usporedba troškova i koristi mjera u CBA- u.

U nastavku će se na najopćenitiji način prikazati koraci potrebni za provedbu CBA sukladno Okvirnoj direktivi o vodama, shematski prikazani na Slici 7.1, te će se na kraju komentirati način korištenja ovog postupka kod analiza varijanata prema ovom Projektu.



Slika 7.1: Shematski prikaz postupka CBA primijenjen na projekte vezane uz ODV.

### Općeniti prikaz postupka CBA primijenjen na projekte vezane uz ODV

Sve analize mogućih mjera provode se inkrementalno, odnosno kao razlika između situacije „sa projektom“ i „bez projekta“.

Postupak počinje definicijom problema i određivanjem osnovnog scenarija. Problem ili cilj u ovom slučaju su zahtjevi utvrđeni Okvirnom direktivom o vodama (ODV). Osnovni scenarij je poslovanje kao i obično ili u načelu položaj u kojem bi RH trebala biti u slučaju neprovođenja ODV, ali uz provedbu drugih nacionalnih politika. To znači da se uključuju vjerojatni događaji koji bi se odvijali između sadašnjeg stanja i godine pune funkcionalnosti Okvirne direktive o vodama u RH. Vjerojatni razvoj događaja uključuje egzogena kretanja (primjerice promjene industrijskih emisija zbog gospodarskog rasta), učinak "starih" zakona o vodama, te učinak "starih" nacionalnih politika upravljanja vodama. Na temelju razlika između osnovnog scenarija i zahtjeva ODV osmišljava se program mjera. Za program mjera utvrđuju se troškovi provedbe, kao i koristi od provedbe programa. Pri tome se i u troškove i u koristi u načelu uključuju i takozvane eksterne koristi i eksterni troškovi, koji su najčešće rezultat utjecaja provedbe mjera na ukupni okoliš projekta. Procjenu troškova i koristi potrebno je definirati tijekom određenog vremenskog razdoblja.

Analiza troškova i koristi (eng. Cost-Benefit Analysis (CBA)) u načelu uključuje i financijsku analizu troškova i koristi i ekonomsku analizu troškova i koristi. U sklopu financijske analize procjenjuje se generira li novčani tok budućeg projekta odgovarajuću i održivu razinu dobiti, dok se u sklopu ekonomske analize određuje ekonomska održivost projekta izračunom dodatnih koristi za društvo u cjelini koje nastaju kao rezultat provedbe projekta.

Cilj analize troškova i koristi trebalo bi biti utvrđivanje učinaka, procjena učinaka i umanjivanje svih uočenih nepovoljnih učinaka mjera, a posebice s aspekta troškova, kao i koristi:

- Troškovi bi se trebali odnositi na ukupne gospodarske troškove koji su mjera gubitaka socijalne skrbi zbog provedbe politika ili projekata. U načelu uključuju izravne financijske troškove koji se odnose na rashode za dodatna ulaganja, te na operativne i administrativne troškove dodatnih mjera. Osim toga, mogu postojati izravni učinci koji se odražavaju u rashodima, kao što su izgubljene prilike, te mogu postojati neizravni učinci u različitim sektorima gospodarstva;



- Koristi se ostvaruju provedbom mjera. Mogu biti u obliku tržišnih učinaka (npr. izbjegnute troškovi, povrat troškova i sl.) ili netržišnih učinaka (primjerice poboljšanje pogodnosti), a postižu se primjerice boljim pružanjem "roba i usluga" koje daju vodnih tijela koja dosežu bolje stanje (rekreacija, kupanje, očuvanje biljnih i životinjskih vrsta i staništa) ili poboljšanjem uporabe oskudnih resursa.

Ovim analizama se izračunava neto sadašnja vrijednost projekta, koja predstavlja ukupnu vrijednost mjera, odnosno projekta svedenu na početnu godinu njegovog ukupnog vijeka trajanja.

Kako se sve financijske i ekonomske analize vezane uz projekte naslovljene na fondove EU, u ovom slučaju radi prilagodbi sustava upravljanja vodama u RH Okvirnoj direktivi o vodama i pratećim direktivama, analiza koristi i troškova provodi se u skladu s aktualnom verzijom EU vodiča za CBA analize "Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020", objavljenom u prosincu 2014. (u nastavku „EU CBA Vodič“), dostupan na [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba\\_guide.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf), te u skladu s ostalim podlogama relevantnim za ovu vrstu projekta.

Troškovi Okvirne direktive o vodama ovise o razini ambicije i isplativosti. Dostupni podaci su previše specifični i/ili nesigurni da bi se naznačili vjerojatni ukupni troškovi provedbe Okvirne direktive o vodama. Međutim, ti podaci nude neke uvide u sljedeće:

- a. Provedba zakonodavstva EU-a vezano uz vode vjerojatno će uključivati znatne troškove, uz velike varijacije i nesigurnosti. Glavni je čimbenik jaz između referentnih scenarija (potpuna provedba zakonodavstva prije Okvirne direktive o vodama) i scenarija za provedbu Okvirne direktive o vodama.
- b. U praksi razlika između mjera prije Okvirne direktive o vodama i Okvirne direktive o vodama nije uvijek jasna, a nesigurnost je ključno pitanje.
- c. Nove i stare države članice i dalje će se vjerojatno suočiti s važnim povećanjem troškova zbog mjera prije Okvirne direktive o vodama.
- d. U dostupnim studijama slučaja troškovi se razlikuju do 3 puta, ovisno o raspoloživim znanjima.
- e. Kao pokazatelj redoslijeda veličine, prva procjena za Nizozemsku pokazuje da se dodatni troškovi Okvirne direktive o vodama, u usporedbi s poslovnim kao uobičajenim scenarijem, kreću od 5 do 30 %. Taj raspon i rane procjene za Ujedinjenu Kraljevinu pokazuju da će troškovi dodatnih mjera koje se zahtijevaju Okvirnom direktivom o vodama vjerojatno biti manji u usporedbi s tekućim troškovima i troškovima mjera uglavnom povezanim s mjerama prije Okvirne direktive o vodama.
- f. Postoji velik potencijal za povećanje učinkovitosti ako se odaberu najisplativije mjere (za osnovne i dodatne mjere). Treba napomenuti da države članice imaju mogućnost primijeniti izuzeća Okvirne direktive o vodama, primjerice produljenje roka za postizanje ciljeva, a time i širenje troškova tijekom duljeg vremenskog razdoblja.

U usporedbi s prethodnim zakonodavstvom Okvirna direktiva o vodama uvela je niz odredaba koje dovode do novih administrativnih zadaća (pod koje formalno potpadaju i zadaće vezane uz monitoring stanja voda), a posebno su to međunarodna suradnja, sudjelovanje javnosti, analize podataka te upravljanja informacijama. Dostupno je samo vrlo malo studija s informacijama o administrativnim troškovima Okvirne direktive o vodama. Te su studije iznijele pretpostavke o administrativnim zahtjevima i kako će se vjerojatno provesti u okviru Okvirne direktive o vodama.

Nema dovoljno informacija za procjenu učinkovitosti administrativnih mjera. S druge strane, povećanje administrativnih troškova može se ublažiti zbog dostupnosti resursa i ušteda troškova zbog učinkovitijeg planiranja i uključenosti dionika. Udio troškova i koristi u dostupnim analizama pokazuje da se ti dodatni troškovi mogu nadoknaditi ako postupak Okvirne direktive o vodama uspije odabrati učinkovitije politike i mjere u usporedbi s referentnim scenarijima.

Okvirna direktiva o vodama donijet će i koristi za okoliš za korisnike vodnih tijela, uključujući:

- a. izbjegnute troškove obrade vode za piće;
- b. smanjenje troškova zbrinjavanja kontaminiranog materijala za jaružanje;



- c. sve više i bolje mogućnosti za neformalnu rekreaciju (hodanje, biciklizam) i sportove na vodi;
- d. poboljšanje životnih uvjeta.

Većina tih prednosti su one koje nisu tržišne, iako će neke rezultirati smanjenim troškovima. Osim toga, Okvirna direktiva o vodama pružit će koristi od neuporabe povezane s poboljšanom zaštitom prirode i biološke raznolikosti. Na razini vodnog tijela, bit će teže razlikovati koristi od osnovnih i dopunskih mjera, s obzirom na to da su koristi povezane s učincima svih mjera zajedno. Veličina tih koristi su lokacijski i specifični, ovisno o vrsti i veličini poboljšanja u okviru Okvirne direktive o vodama u odnosu na referentnu situaciju, broj pogođenih osoba, njihov prihod i njihove preferencije. Trenutne informacije pokazuju da nijedna posebna vrsta koristi ne dominira drugima, te da ukupne koristi mogu biti značajne. Informacije o veličini koristi djelomično su dokumentirane i to samo za nekoliko država članica. Čak i za države članice s relativno više informacija i iskustava, teško je poboljšati alate i stručnost za procjenu tih koristi i njihovo korištenje kao doprinosa u postupku Okvirne direktive o vodama. Glavni izazovi odnose se na integraciju informacija iz procjena učinka s gospodarskim vrednovanjem, vrednovanjem "robe i usluga" koji ne stavljaju na tržište te na agregiranje u različitim kategorijama naknada i vrstama vodnih tijela.

Na kraju, sukladno EU CBA Vodiču ekonomska ocjena projekta se mjeri rezultirajućom ekonomskom internom stopom povrata na ulaganje (ERR) i odgovarajućom financijskom neto sadašnjom vrijednošću (ENPV) te omjerom koristi i troškova (B/C). Da bi projekt bio ocijenjen kao opravdan i da bi mogao biti kandidat za sufinanciranje sredstvima EU, ENPV mora biti pozitivna, ERR mora biti veća od pretpostavljene ekonomske diskontne stope a omjer B/C veći od 1.

#### Primjena CBA na Projektu

Prva posebnost u korištenju CBA u svrhu usporedbe varijanata i izbora najboljih tehničko-tehnoloških rješenja, rješenja podsustava i rješenja za ukupni sustav monitoringa stanja voda je izostanak standardne razrade varijante „bez Projekta“. Umjesto toga koristi se varijanta u kojoj se određuju nužne mjere za prilagodbu monitoringa stanja voda PUVP za razdoblje 2016.-2021. i za održivost nastavka tog monitoringa u idućem razdoblju, prije svega zato što postojeći sustav monitoringa stanja voda nema alternativu neprovođenja. U odnosu na tu, uvjetno nazvanu varijantu „ne činiti ništa“ (u smislu unaprjeđenja sustava), traže se moguća rješenja unaprjeđenja ukupnog sustava i njegovih pojedinih podsustava kako bi se postigli svi zadani ciljevi.

Veličina razlike između referentne situacije (osnovne mjere) i potrebnih dodatnih mjera koje Okvirne direktive o vodama zahtijeva da se postigne sveukupno dobro ekološko stanje (GES) ili potencijal (GEP) važan je čimbenik u ovim analizama. Veličina ove razlike ili jaza (engl. "Gap") ovisi i o trenutnom statusu i fizičkim karakteristikama vodnih tijela i razini „ambicije“ za provedbu Okvirne direktive o vodama. Budući su u ovom Projektu doprinosi promjene referentne situacije u odnosu na moguća unaprjeđenja sustava teško mjerljivi ili se ne mogu razlikovati, analiza jaza se ne provodi.

Nadalje, postojeći sustav već stvara eksterne koristi i ne stvara eksterne troškove, pa tako unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda u smislu povećanja opsega praćenja postojeće eksterne koristi mogu povećati, ali se i dalje tim sustavom neće ostvariti eksterni trošak. Kako se međutim eksterne koristi od monitoringa voda do sada nisu procjenjivale, te kako se povećanje opsega praćenja stanja voda smatra elementom varijante „bez Projekta“, odnosno varijante „ne činiti ništa“, u analizama mogućih varijanata unaprjeđenja neće se u razmatranje uzimati niti eksterni troškovi niti eksterne koristi.

U okviru ovih CBA, uz podprojektima određene troškove ulaganja i godišnje troškove koriste se za procjenu koristi samo izbjegnuti troškovi koji nastaju bez unaprjeđenja pojedinih tehničko-tehnoloških rješenja, pojedinih rješenja u podsustavima i ukupnog sustava monitoringa. Pri tome se izbjegnuti troškovi određuju prema uvidu u ukupne sadašnje troškove podsustava i sustava i uz procjenu njihovog porasta uz povećanje opsega monitoringa, budući analize postojećeg stanja (zbog značajne neusklađenosti podataka izazvanih prije svega složenošću sustava i tržišnim uvjetima) nisu dostatne za detaljnu raščlambu sadašnjih troškova.

Sukladno tome, zatim sukladno vrsti ovog Projekta, te sukladno svrsi primjene ove CBA na analize varijanata financijska analiza novčanih tijekova nema opravdanje i ne koristi se u nastavku.

Na kraju, a sukladno aktivnostima u sklopu ukupnog Programa i sukladno Strategiji upravljanja vodama (NN 91/08), planira se do 2027. uspostaviti i uskladiti monitoring stanja voda do pune funkcionalnosti, te dalje do 2038. provoditi sustavno praćenje/monitoring stanja svih kategorija voda. Međutim, potrebno je poduzeti mnoge mjere prije toga kako bi se postigao taj cilj. Stoga bazna godina za početak usporedbe potrebe dolaze





rano u procesu. Projekt pripreme MSV prema tome predstavlja kratkoročnu i opsegom ograničenu komponentu (2021.-2023.) dugoročnog programa unapređenja i provođenja monitoringa voda u RH.

### Metode za usporedbe varijanata prema ostalim kriterijima

Kako se u ovom Projektu odabir najbolje opcije varijanata tehničko-tehnoloških rješenja, rješenja nekih podsustava i rješenja ukupnog sustava provodi i usporedbom njihovog postizanja i drugih ciljeva osim ekonomskih, koji su uz to složeni, široko formulirani i slabo strukturirani, za usporedbe se koristi i jedna od metoda višekriterijske analize (MCA), u ovom slučaju metoda jednostavnih aditivnih težina (Simple Additive Weighting ili skraćeno SAW). Kod ove metode za donošenje odluke o najboljem rješenju između više varijanata postavljaju se kriteriji (prema (23)), kojima se dodjeljuju težinski koeficijenti (ponderi), a ocjene ispunjavanja zadanih kriterija po varijantama množe se s težinskim koeficijentima te se kao najbolje rješenje izabire ono koje ima najveći ponderirani prosjek.

### Općeniti prikaz postupka MCA

Usporedba razmatranih opcija rješenja temeljem izabrane metode višekriterijske analize u obzir uzima postavljene ciljeve projekta, te sukladno tim ciljevima usvojene okolišne, gospodarske (ekonomske) i tehničke kriterije. Višekriterijska analiza uzima u obzir kako značaj pojedinih kriterija za izbor najboljeg rješenja nije jednak, odnosno kako ispunjavanje pojedinih kriterija imaju različitu težinu kod usporedbe varijanata. Ove težine ili „ponderi“, koji određuju značaj svakog kriterija u ukupnom višekriterijskom vrednovanju, mogu se odrediti prema sličnim primjerima, prema stručnim anketama ili prema iskustvu obrađivača. Ponderi se izražavaju u %, a njihov ukupni zbroj iznosi 100%.

Zbrojem umnožaka bodova po svakom kriteriju s njegovim ponderom, dobiju su ukupne vrijednosti za svaku opciju, a opcija s većim brojem bodova rangira se kao najbolja. U nastavku je prikazan primjer vrednovanja četiri moguće opcije uz pretpostavljene odnose pondera 40 : 40 : 20 u korist okolišnih i gospodarskih/ekonomskih kriterija (Tablica 7.2), uz napomenu kako se svaki od glavnih kriterija može dodatno raščlaniti i svaka komponenta pojedinog kriterija može ući u bodovanje i utjecati na rangiranje opcija/varijanata.

Tablica 7.2: Primjer višekriterijskog vrednovanja opcija projekta.

	Opcija 1.1	Opcija 1.2	Opcija 2.1	Opcija 2.2
Okolišni kriteriji	1	2	3	4
Ponder	40%	40%	40%	40%
Gospodarski kriteriji	4	3	2	1
Ponder	40%	40%	40%	40%
Tehnički kriteriji	4	3	2	1
Ponder	20%	20%	20%	20%
RANG (broj bodova)	1 (2,80)	2 (2,60)	3 (2,40)	4 (2,20)

Legenda:

Bodovi: 4 - najbolja opcija; 1 - najslabija opcija

Rang: 1 - najbolja opcija; 4 - najslabija opcija

### Kriteriji za usporedbu varijanata na Projektu

Kriteriji za usporedbu varijanata kod višekriterijske analize određeni su sukladno postavljenim ciljevima Projekta, uzimajući pri tome u obzir i postavljene uvjete i ograničenja, budući se pretpostavlja kako će se varijante razlikovati u ispunjavanju svakog od zadanih ciljeva. Kriteriji su općenito slijedeći:

- tehnički kriterij, koji obuhvaća ispunjavanje ciljeva kontinuiteta i pouzdanosti,
- okolišni kriterij, koji obuhvaća ispunjavanje ciljeva dostupnosti i pouzdanosti podataka i informacija,
- ekonomski kriterij, koji obuhvaća ispunjavanje ciljeva autonomnosti i racionalnosti,

pri čemu se u težinskom smislu tehnički i okolišni kriterij, a prema sagledavanju posebnosti ovog Projekta i prema iskustvu na sličnim projektima, s aspekta svrhe monitoringa smatraju nadređenima u odnosu na ekonomski kriterij (omjer 40:40:20). Odnosno, od navedenih kriterija tehnički kriterij i okolišni kriterij imaju najveći značaj s obzirom na specifične ciljeve projekta (ponder 40%), a ekonomski kriteriji u odnosu na ostale kriterije ima nešto manji značaj s obzirom da tehnički i okolišno prihvatljivija rješenja donose i eksterne koristi koje se posebno ne vrednuju.





Ovi općeniti kriteriji prilagođavaju se u daljnjem postupku vrednovanja varijanata razinama analiza varijantnih rješenja (tehnoška razina, razina podprojekata, razina sustava) u smislu njihove dodatne razrade, odnosno uvođenja podkriterija.

Primjerice, na tehničko-tehnološkoj razini analiza varijanata mreže, u tehnički kriterij uvodi se otpornost sustava praćenja na klimatske promjene.

### 7.2.2 Varijante na tehničko-tehnološkoj razini

Prema prethodno postavljenim podsustavima i njihovim varijantama tehničko-tehnoloških unaprjeđenja (Tablica 7.1), provode se analize uz korištenje slijedećih metoda:

- mreža monitoringa, pristup lokacijama praćenja površinskih kopnenih voda, višekriterijska analiza i troškovna efikasnost,
- mreža monitoringa, pristup lokacijama praćenja podzemnih voda, troškovna efikasnost,
- opremanje mreže, uvođenje automatike i daljinske dojava za površinske kopnene i podzemne vode, troškovna efikasnost,
- uzorkovanje, izbor vozila i javne nabave, za površinske kopnene i podzemne vode, troškovna efikasnost i višekriterijska analiza,
- informacijski sustav, nabava mrežnog poslužitelja za površinske kopnene i podzemne vode, troškovna efikasnost i višekriterijska analiza.

Prema prethodno postavljenim tehničko-tehnološkim varijantama u poglavlju 7.1.4, u okviru kojih su provedeni preliminarni postupci analiza, u nastavku je obrazložen izbor najboljih tehničko-tehnoloških opcija.

#### Pristup lokacijama monitoringa površinskih kopnenih voda

Kod opcija mogućih pristupa lokacijama površinskih podzemnih voda sveukupno troškovno je izrazito povoljnija opcija s korištenjem bespilotnih letjelica. Budući svaka lokacija ima vlastite posebnosti vezane uz dostupnost, korištenje nove metode uzorkovanja ne predlaže se kao sveukupno najbolje rješenje. Odnosno, na razini Projekta predviđa se prema drugim kriterijima (pouzdanost uzorkovanja, kvaliteta podataka, kontinuitet metoda uzorkovanja) zadržavanje postojećeg rješenja pristupa lokacijama, te se to usvaja kao rješenje za daljnje analize opcija podsustava. Međutim, predviđa se posebno uključiti u troškove nabavu bespilotnih letjelica i obuku djelatnika radi pilot-projekta postupnog uvođenja ove metode u uzorkovanje na posebno zahtjevnim lokacijama.

#### Pristup lokacijama monitoringa podzemnih voda

Prema prikazanim ulaznim podacima za usporedbu troškova dvije moguće opcije, sa i bez pomicanja lokacija uzorkovanja, izravno se može utvrditi kako pomicanje lokacija u načelu nije opravdano, osim ako se utvrdi moguća povoljnija lokacija koja bi ujedno davala pouzdanije i mjerodavnije podatke. Zbog toga opcija s pomicanjem lokacija nije predložena kao rješenje i to se usvaja za daljnje analize varijanata.

#### Opremanje mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda

Kod opremanja mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda prethodno su provedene analize mogućih rješenja daljinske dojava podatka praćenja na automatskim postajama i mogućih rješenja napajanja tih postaja. Analize su pokazale kako je objedinjavanje najracionalnijeg rješenja autonomnog napajanja postaja putem solarnih panela s rješenjem korištenja IoT komunikacije ukupno troškovno najbolje rješenje, te se ono usvaja za daljnje analize varijanata.

#### Izbor vozila i uvjeta javne nabave za vozila za uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda

Kod postavljanja varijanata izbora vozila za provođenje uzorkovanja i prikupljanje uzoraka prikazana je analiza troškovne efikasnosti za dvije krajnje opcije izbora vozila, s klasičnim pogonom i s elektro pogonom, te se



predloženo rješenje s nabavom vozila s elektro pogonom. Ovaj prijedlog se usvaja u daljnjim analizama varijanata, pri čemu je glavna prednost izbora smanjivanje jediničnih troškova vozila po km korištenja.

Također je prethodno preveden prikaz i već provedenih analiza izbora načina nabave vozila za uzorkovanje uz korištenje više kriterija za usporedbu, te je predloženo rješenje s operativnim lizingom, što se međutim u daljnjim postupcima prepušta na odluku prijavitelju Projekta.

#### Dodatno opremanje informacijskog sustava

U prethodnom postavljanju varijanata razvoja informacijskog sustava korisnika/prijavitelja Projekta u poglavlju 7.1.4 prikazana je usporedba opcija s nabavom dodatnog vlastitog mrežnog poslužitelja radi proširenja kapaciteta sustava za prikupljanje, obrade i čuvanje podataka i s iznajmljivanjem potrebnih dodatnih kapaciteta u „oblaku“. Trošak opcije s proširenjem kapaciteta iznajmljivanjem je niži ali se u obzir uzima postojanje vlastitih kapaciteta korisnika/prijavitelja Projekta, usvojena organizacija sustava i svrha sustava koja traži određenu dodatnu sigurnost i zaštitu, pa je predložena opcija s nabavom dodatnog mrežnog poslužitelja koji će se uklopiti u postojeći informacijski sustav, koja se usvaja za daljnje analize varijanata.

### 7.2.3 Varijante na razini podprojekata

#### Uvodno

Na razini podprojekata, odnosno podsustava predviđene su slijedeće analize uz korištenje slijedećih metoda za usporedbe:

- mreža monitoringa, uvođenje novih hidroloških postaja, višekriterijska analiza
- opremanje mreže, automatsko praćenje indikatora za površinske kopnene i podzemne vode, višekriterijska analiza
- uzorkovanje, nabava dodatne opreme, vozila i novo zapošljavanje za površinske kopnene i podzemne vode, višekriterijska analiza i troškovna efikasnost
- uzorkovanje, nabava plovila za prijelazne vode, troškovna efikasnost
- laboratorijska ispitivanja, dodatna specijalizacija i proširenje djelatnosti GVL, troškovna efikasnost
- informacijski sustav, razvoj uslužnih programa za površinske kopnene i podzemne vode, višekriterijska analiza
- upravljanje sustavom, učešće vanjskih laboratorija, višekriterijska analiza.

Sukladno tome u nastavku će se posebno prikazati priprema analiza za varijante na kojima će se provoditi usporedba metodom troškovne efikasnosti, te posebno prikazati priprema za analize varijanata metodom višekriterijske analize.

#### Analiza troškovne efikasnosti

Postupak usporedbe varijanata metodom CBA, koja je prikazana u poglavlju 7.2.1, u načelu je usporedba varijanata prema troškovnoj efikasnosti u uvjetima korištenja sadašnjeg sustava monitoringa i u uvjetima mogućeg unaprjeđenja sustava.

Radi provedbe CBA na razini podprojekata nužno je odrediti izbjegnute troškove koji nastaju u sadašnjem sustavu, odnosno koristi od mogućih unaprjeđenja pojedinih podsustava ukupnog sustava monitoringa stanja voda. Kako je već prethodno navedeno, određivanje sadašnjih troškova (odnosno u ovom slučaju koristi kao izbjegnutih sadašnjih troškova) zbog složenosti sustava i velikih odstupanja ulaznih podataka vezanih uz ugovaranje jediničnih cijena pojedinih usluga na kojima počiva sadašnji monitoring stanja voda usvojen je pristup određivanja ukupnih troškova po podsustavima koji se razmatraju u alternativnim rješenjima.

Za određivanje ukupnih troškova po razmatranim podsustavima korišteni su dostupni podaci, primjerice o vrijednostima godišnjih ugovora za realizaciju monitoringa po pojedinim kategorijama voda (izvor: ugovori za usluge monitoringa stanja voda u razdoblju 2019.-2021., Tablica 7.3), zatim pokazatelji višegodišnjeg prosjeka troškova ukupnog monitoringa stanja voda u RH s iskazanim vrijednostima troškova GVL-a u Zagrebu i Šibeniku za razdoblje 2016.-2018. (prema Izvješću o izvršenju plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Hrvatske vode, 2020., u nastavku skraćeno: Izvješće o izvršenju), te podaci prethodno provedenih analiza sadašnjeg stanja sustava (vidjeti poglavlje 5.1)



Prema Izvješću o izvršenju, prosječni godišnji troškovi GVL-a u Zagrebu i Šibeniku u razdoblju 2016.-2018. iznosili su oko 7,0 mil. kn, a troškovi financiranja dijela monitoringa kojeg obavljaju ugovorni laboratoriji temeljem javnih nadmetanja iznosili su u istom razdoblju prosječno oko 34,6 mil. kn.

Tablica 7.3: Pregled ugovora za usluge monitoringa stanja voda u razdoblju 2019.-2021.

R. br.	Naziv ugovora	Ukupno ugovoreno bez PDV-a	Ugovoreno za jednu godinu bez PDV-a
1	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda i podzemnih voda na području Ličko-senjske županije od 2019. do 2021.	790.504,78	263.501,59
2	Sustavno ispitivanje kakvoće podzemnih voda na priljevnom području javnog vodocrpilišta Šibice od 2019. do 2021.	347.550,00	115.850,00
3	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Istarske županije od 2019. do 2021.	748.544,00	249.514,67
4	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Brodsko-posavske županije od 2020. do 2021.	416.056,29	208.028,15
5	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Požeško-slavonske županije od 2020. do 2021.	313.777,38	156.888,69
6	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Vukovarsko-srijemske županije u periodu od 2020. do 2021.	329.513,08	164.756,54
7	Sustavno ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav od 2019. do 2021.	1.380.180,00	460.060,00
8	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Varaždinske i Krapinsko-zagorske županije u periodu od 2019. do 2021.	1.199.286,00	399.762,00
9	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Karlovačke županije od 2019. do 2021.	1.498.994,53	499.664,84
10	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije od 2019. do 2021.	1.717.830,00	572.610,00
11	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Međimurske i Koprivničko-križevačke županije od 2019. do 2021.	1.340.553,81	446.851,27
12	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije od 2019. do 2021.	1.217.760,00	405.920,00
13	Sustavno ispitivanje kakvoće i nivoa podzemne vode na priljevnim područjima javnih vodocrpilišta vode za piće na području grada Zagreba od 2019. do 2021.	4.509.511,68	1.503.170,56
14	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih voda na području Osječko-baranjske i Virovitičko-podravске županije od 2019. do 2021.	1.595.423,55	531.807,85
15	Sustavno ispitivanje kakvoće podzemnih voda na vodnom području rijeke Dunav od 2019. do 2021.	2.756.220,00	918.740,00
16	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Primorsko-goranske županije od 2019. do 2021.	1.211.916,67	403.972,22
17	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Sisačko-moslavačke i Bjelovarsko-bilogorske županije od 2019. do 2021.	2.110.066,20	703.355,40
18	Sustavno ispitivanje kakvoće kopnenih površinskih i podzemnih voda na području Zadarske i Šibensko-kninske županije od 2019. do 2021.	895.243,60	298.414,53
19	Identifikacija opasnih tvari u bioti i sedimentu te praćenje njihovih koncentracija u jednogodišnjem razdoblju na trend postajama površinskih kopnenih voda	3.426.144,16	3.426.144,16
20	Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2019. i 2020.	1.895.000,00	1.895.000,00
21	Sustavno ispitivanje stanja prijelaznih i priobalnih voda i voda u područjima podložnima eutrofikaciji u 2020. na području srednjeg i južnog Jadrana	6.265.862,00	6.265.862,00
22	Sustavno ispitivanje stanja prijelaznih i priobalnih voda i voda u područjima podložnima eutrofikaciji u 2020. na području sjevernog Jadrana	3.200.062,00	3.200.062,00
23	Sustavno ispitivanje bioloških elemenata kakvoće fitobentosa, makrofita i makrozoobentosa u površinskim kopnenim vodama u 2020.	2.049.900,00	2.049.900,00
24	Sustavno ispitivanje biološkog elementa kakvoće ribe na postajama nadzornog i operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda u 2020.	1.839.000,00	1.839.000,00
Sveukupno			26.978.836,50

Dodatno se u analize uključuju i troškovi uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te prijelaznih voda, koji su prema dostupnim troškovnicima ugovornih radova do 2020. (izvor: Hrvatske vode) i planovima uzorkovanja po lokacijama monitoringa, procijenjeni u ukupnom iznosu u okviru prethodnog poglavlja 4 (vidjeti u nastavku preglednu Tablicu 7.4).

Tablica 7.4: Procjena sadašnjih troškova uzorkovanja po kategorijama voda.

Vrsta uzorkovanja	Površinske kopnene vode	Prijelazne vode	Podzemne vode	Sveukupno
Procjena troškova (mil. kn)	3,4	2,3	1,4	7,1



Značajna za daljnje analize je i procjena povećanja opsega monitoringa po kategorijama voda u idućem razdoblju (2022.-2027.) s obzirom na proširenje mreže praćenja, kojima se uvećavaju postojeći troškovi sustava (Tablica 7.5), kako bi se opcije sadašnjeg stanja sustava po podprojektima mogle uspoređivati s opcijama mogućih unaprjeđenja, koje su već prethodno troškovno definirana.

Tablica 7.5: Procjena povećanja opsega uzorkovanja po kategorijama voda.

Kategorije voda	Površinske kopnene vode	Prijelazne vode	Podzemne vode
Procjena povećanja opsega monitoringa 2022.-2027. (%)	20	25	20

Budući se izvršenje monitoringa stanja voda po opsegu neznatno mijenjalo u razdoblju 2019.-2020. u odnosu na razdoblje 2016.-2018. oba skupa podataka su usporediva i mogu se iskoristiti za potrebne analize. Također, radi korištenja ovih podataka za analize po podsustavima uzimaju se u obzir i slijedeće pretpostavke:

- podaci o troškovima preuzeti su iz dokumentacije o ugovorenim uslugama, uz napomenu kako u ovom slučaju djelovanje tržišnih uvjeta moguće utječe na kakvoću (prema dokumentaciji za nadmetanje, neke ugovorene usluge niže su i 40% u odnosu na ranije cijene),
- udio u troškovima prijelaznih i priobalnih voda pretpostavlja se u omjeru 40:60 posto, a od ukupnih se troškova monitoringa kako za površinske kopnene i podzemne vode, tako i za prijelazne vode razdvajaju troškovi za laboratorijske analize od procijenjenih troškova uzorkovanja,
- kod procjene troškova laboratorijskih analiza za biološke pokazatelje stanja voda ne izdvajaju se troškovi uzorkovanja budući je broj terenskih izlazaka manji dio ukupnih troškova, a uzorkovanje se obavlja od strane visokostručnog kadra,
- procjene povećanja opsega monitoringa su vezane uz procjenu proširenje broja lokacija praćenja, ali i uz povećanje broja parametara praćenja (posebno se to odnosi na prijelazne vode).

Kod podsustava uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda procjenjuje se kako se odvajanjem ovih aktivnosti od laboratorijskih ispitivanja postiže i oslobađanje laboratorijskog osoblja za isključivi rad u laboratoriju, te se povećava njihova učinkovitost za oko 20%.

Također se kod podsustava uzorkovanja zbog prijelaza na vozila s elektro pogonom pretpostavlja smanjivanje godišnjih troškova održavanja i goriva zbog smanjivanja jediničnih cijena s 2,0 kn/km na 1,5 kn/km.

Za analize opcija unaprjeđenja stanja po podsustavima, gdje se predviđa usporedba po CBA, potrebno je prema tome utvrditi ukupne sadašnje troškove po slijedećim podprojektima (prema preglednom prikazu varijanata, Tablica 7.1):

- uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda,
- uzorkovanje prijelaznih voda,
- laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja, ali uz uključeno praćenje biote i sedimenta,
- laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima,
- laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda.

Tablica 7.6: Pregled sadašnjih troškova po podprojektima uvećanih za predviđeno povećanja opsega praćenja.

Podprojekt	Sadašnji troškovi (mil. kn)	Povećanje opsega monitoringa (%)	Procjena povećanja troškova (mil. kn)
Uzorkovanje površinske kopnene i podzemne vode	4,80	20	5,76
Uzorkovanje prijelazne vode	2,30	25	2,875
Laboratorijska ispitivanja površinske i podzemne vode	11,27	30	14,65
Laboratorijska ispitivanja biološki pokazatelji	3,89	30	5,06
Laboratorijska ispitivanja prijelazne vode	1,50	50	2,25

### Višekriterijske analize

Za razliku od pojednostavljene primjene višekriterijskih analiza u tehničko-tehnološkim usporedbama mogućih rješenja, višekriterijske analize na razini podsustava provode se u načelu prema metodologiji prikazanoj u prethodnom poglavlju 7.2.1. Posebnost primjene višekriterijskih analiza u ovom slučaju je što su razmatrane opcije koje se uspoređuju isključivo vezane uz ukupnu varijantu „ne činiti ništa“, budući se razmatraju rješenja koja je nužno provesti u postojećem sustav, kao zadana unaprjeđenja. Uspoređuju se opcije s mogućim povećanje obveza korisnika/prijavitelja Projekta, kako slijedi:



- mreža monitoringa, uvođenje novih hidroloških postaja,
- opremanje mreže, uvođenje sustava automatskog praćenja indikatora promjene stanja površinskih i podzemnih voda,
- upravljanje sustavom, uvođenje promjena u sustav javne nabave za korištenje usluga vanjskih ovlaštenih laboratorija.

Izuzetak je analiza opcija unaprjeđenja informacijskog sustava kroz razvoj uslužnih programa za praćenje i obradu rezultata praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, za koje su već prethodno u okviru prethodnog poglavlja 7.1.3 prikazani elementi za donošenje odluke o najboljoj varijanti preko pojednostavljene višekriterijske analize. Predložena je opcija prema kojoj se programska podrška za prikupljanje, obrade i čuvanje podataka rezultata monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda razvija putem vanjske suradnje, budući je ta opcija operativnija (brže se realizira, uz pretpostavku vođenja tog elementa Projekta od strane stručnjaka uz područja vodnog gospodarstva, kojima su stručnjaci iz informacijskog sektora podizvršitelji), te troškovno i tehnički povoljnija.

Za preostale opcije koristiti će se redom slijedeći kriteriji za usporedbu:

- uvođenje novih hidroloških postaja:
  - tehnički kriterij (pouzdanost rezultata, dugoročna održivost)
  - okolišni kriterij (pouzdanosti podataka, dostupnost podataka)
  - ekonomski kriterij (troškovi),
- uvođenje sustava automatskog praćenja indikatora promjene stanja:
  - tehnički kriterij (pouzdanost rezultata)
  - okolišni kriterij (dostupnost podataka)
  - ekonomski kriterij (troškovi, ukupna društvena opravdanost),
- uvođenje promjena u sustav javne nabave:
  - tehnički kriterij (pouzdanost rezultata, dugoročna održivost)
  - okolišni kriterij (pouzdanosti podataka, dostupnost podataka)
  - ekonomski kriterij (dugoročna održivost, autonomnost, racionalnost, društvena opravdanost).

Ovi kriteriji u nastavku će se primijeniti u usporedbi varijanata, kod kojih se uspoređuju podsustavi sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava. Prije ocjene varijanata daju se posebna obrazloženja načina korištenja i ocjenjivanja po pripadajućim kriterijima. Težinski odnosi (ponderi) između glavnih grupa kriterija sukladni su prikazu u metodologiji, a unutar tih glavnih kriterija ukoliko se javljaju i podkriteriji, posebno se obrazlažu njihovi usvojeni odnosi.

#### Uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda

Kod prijelaza na novi sustav uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda u obzir se uzimaju izravne koristi od izbjegnutih troškova uzorkovanja od strane vanjskih laboratorija i neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika koji rade u laboratorijima (izbjegnute zadaće sudjelovanja u uzorkovanju), koje se računaju u iznosu 20% troškova ukupno zaposlenog osoblja VSS, u oba elementa uvećanih za povećanje opsega monitoringa (Tablica 7.6, Tablica 5.38 i Tablica 6.16).

Kod troškova u obzir se uzimaju sva predviđena ulaganja osim posebne edukacije (Tablica 6.8), a kod godišnjih troškova pretpostavlja se smanjenje jedinične cijene po prijeđenim km s 2,0 na 1,5 kn (u odnosu na jediničnu cijenu iz Tablice 6.8) uz isti broj prijeđenih km (1,150 mil. km). Međutim, kod ove opcije moguće su i dodatne racionalizacije u smislu optimizacije organizacije uzorkovanja, odnosno u smislu smanjivanja broja prosječnih km po uzorkovanju optimizacijom trasa, te se konzervativno procjenjuje moguća ušteda od dodatnih 10% u broju prijeđenih km.

Kod godišnjih troškova zaposlenika računa se s ukupno 40 zaposlenih na uzorkovanju i dodatna 2 zaposlenika na održavanju vozila i opreme (Tablica 6.16).

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja ( $K_u$ ): 5,760 mil. kn godišnje
- koristi kao izbjegnuti troškovi laboratorijskog osoblja ( $K_L$ ): 2,359 mil. kn godišnje
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 13,584 mil. kn



- materijalni troškovi: 1,568 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 4,2336 mil. kn godišnje

Pretpostavlja se u prvoj godini razmatranja provesti nabave i pripremiti sustav, a tijekom te godine nastavlja se provedba monitoringa po postojećem sustavu. Na temelju prethodno iskazanih troškova ulaganja i operativnih troškova te koristi kao izbjegnute troškova uzorkovanja napravljena je usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava prema troškovnoj efikasnosti na temelju neto sadašnje vrijednosti.

Tablica 7.7: Usporedba varijanata za podsustav uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda.

Podprojekt: Uzrokovanje površinskih i podzemnih voda		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje</b>								
<b>Ukupni priljev</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Koristi kao izbjegnute troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnute troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-5.760	-5.760	-5.760	-5.760	-5.760	-5.760	-5.760
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359
<b>Neto CF</b>		<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>	<b>-8.119</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-48.731 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) sadašnje stanje</b>	<b>-48.731 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>								
<b>Ukupni priljev</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>8.119</b>	<b>8.119</b>	<b>8.119</b>	<b>8.119</b>	<b>8.119</b>	<b>8.119</b>
Koristi kao izbjegnute troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	5.760	5.760	5.760	5.760	5.760	5.760
Koristi kao izbjegnute troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	2.359	2.359	2.359	2.359	2.359	2.359
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-21.703</b>	<b>-5.802</b>	<b>-5.802</b>	<b>-5.802</b>	<b>-5.802</b>	<b>-5.802</b>	<b>-5.802</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-13.584	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-5.760	-1.568	-1.568	-1.568	-1.568	-1.568	-1.568
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-2.359	-4.234	-4.234	-4.234	-4.234	-4.234	-4.234
<b>Neto CF</b>		<b>-21.703</b>	<b>2.317</b>	<b>2.317</b>	<b>2.317</b>	<b>2.317</b>	<b>2.317</b>	<b>2.317</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	40.924 kn							
NPV ukupnog odljeva	-50.113 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) s projektom</b>	<b>-9.189 kn</b>							
<b>Realizacija podprojekta na temelju kriterija NPV</b>	<b>Da</b>							
	<b>NPV (000 Kn)</b>							
<b>Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje</b>	<b>-48.730,68 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>	<b>-9.189,39 kn</b>							
<b>UŠTEDA S PODPROJEKTOM</b>	<b>39.541,29 kn</b>							

Vidljivo je kako se uvođenjem unaprjeđenja postojećeg podsustava ostvaruju značajne godišnje uštede zbog nižih troškova u odnosu na sadašnje stanje, osim u početnoj godini zbog kapitalnog ulaganja i odvijanja monitoringa prema postojećim uvjetima uzorkovanja. Iako se primjenom podprojekta ostvaruje negativna ekonomska neto sadašnja vrijednost, jasno je da se ista smanjila u odnosu na sadašnje stanje bez unaprjeđivanja, odnosno da je scenarij s podprojektom prema troškovnoj efikasnosti učinkovitiji. Neto sadašnja vrijednost ušteda koje se ostvaruju zbog razmatranog podprojekta iznosi 39,541 mil. kuna.

Uzorkovanje prijelaznih voda

Kod prijelaza na novi sustav uzorkovanja prijelaznih voda u obzir se uzimaju samo izravne koristi od izbjegnutih troškova uzorkovanja vanjskih laboratorija, uvećane za povećani opseg monitoringa (Tablica 7.6).

Kod troškova u obzir se uzimaju sva predviđena ulaganja i očekivani godišnji troškovi, ali bez troškova posebne edukacije (Tablica 6.9), a kod godišnjih troškova zaposlenika računa se s ukupno 6 zaposlenih na uzorkovanju i na održavanju vozila i opreme (Tablica 6.16).

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnuti troškovi (K): 2,875 mil. kn godišnje
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 1,960 mil. kn
- materijalni troškovi: 0,330 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 0,6048 mil. kn godišnje

Pretpostavlja se u prvoj godini razmatranja provesti nabave i pripremiti sustav, a tijekom te godine nastavlja se provedba monitoringa po postojećem sustavu. Na temelju prethodno iskazanih troškova ulaganja i operativnih troškova te koristi kao izbjegnutih troškova uzorkovanja napravljena je usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava prema troškovnoj efikasnosti na temelju neto sadašnje vrijednosti.

Tablica 7.8: Usporedba varijanata za podsustav uzorkovanja prijelaznih voda.

Podprojekt: Uzorkovanje prijelaznih voda								
Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-2.875	-2.875	-2.875	-2.875	-2.875	-2.875	-2.875
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Neto CF</b>		<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>	<b>-2.875</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-17.256 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-17.256 kn</b>							
Scenarij s podprojektom		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>2.875</b>	<b>2.875</b>	<b>2.875</b>	<b>2.875</b>	<b>2.875</b>	<b>2.875</b>
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	2.875	2.875	2.875	2.875	2.875	2.875
Koristi kao izbjegnuti troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-4.835</b>	<b>-935</b>	<b>-935</b>	<b>-935</b>	<b>-935</b>	<b>-935</b>	<b>-935</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-1.960	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-2.875	-330	-330	-330	-330	-330	-330
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	-605	-605	-605	-605	-605	-605
<b>Neto CF</b>		<b>-4.835</b>	<b>1.940</b>	<b>1.940</b>	<b>1.940</b>	<b>1.940</b>	<b>1.940</b>	<b>1.940</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	14.491 kn							
NPV ukupnog odljeva	-9.362 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>5.130 kn</b>							
<b>Realizacija podprojekta na temelju kriterija NPV</b>	<b>Da</b>							
	<b>NPV (000 Kn)</b>							
<b>Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje</b>	<b>-17.255,91 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>	<b>5.129,56 kn</b>							
<b>UŠTEDA S PODPROJEKTOM</b>	<b>22.385,47 kn</b>							

Vidljivo je kako se uvođenjem unaprjeđenja postojećeg podsustava ostvaruju značajne godišnje uštede zbog nižih troškova u odnosu na sadašnje stanje, osim u početnoj godini zbog kapitalnog ulaganja i provođenja monitoringa prema sadašnjim uvjetima. Rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava ostvaruje se pozitivna ekonomska neto sadašnja vrijednost i stoga je scenarij s podprojektom prema troškovnoj efikasnosti učinkovitiji u odnosu na sadašnje stanje. Neto sadašnja vrijednost ušteda koje se ostvaruju zbog razmatranog podprojekta iznosi 22,385 mil. kuna.



Laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja

Kod prijelaza na novu ulogu GVL-a u laboratorijskim ispitivanjima površinskih kopnenih i podzemnih voda (uključujući biotu i sediment), osim ispitivanja bioloških pokazatelja; u obzir se uzimaju samo izravne koristi od izbjegnutih troškova vanjskih laboratorija, uvećane za povećani opseg monitoringa (sve prema Tablici 7.6). U troškove ulaganja u opremu (Tablica 6.10 i Tablica 6.11) uključeni su i svi troškovi prenamjene i proširenja, te uređenja i opremanja prostora GVL-a u Zagrebu (Tablica 6.13), uključujući i sve materijalne troškove i troškove akreditacija, ali bez troškova obnove postojeće opreme (Tablica 6.11) i nabave opreme za ekotoksikološka ispitivanja, te troškovi zaposlenika na zajedničkim poslovima, uključujući troškove ekotoksikologije (Tablica 5.33 i Tablica 6.16).

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnuti troškovi (K): 14,650 mil. kn godišnje
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 49,790 mil. kn
- materijalni troškovi: 5,456 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 3,604 mil. kn godišnje

Pretpostavlja se u prvoj godini razmatranja provesti nabave i pripremiti sustav, a tijekom te godine nastavlja se provedba monitoringa po postojećem sustavu.

Na temelju prethodno iskazanih troškova ulaganja i operativnih troškova te koristi kao izbjegnutih troškova uzorkovanja napravljena je usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava prema troškovnoj efikasnosti na temelju neto sadašnje vrijednosti.

Tablica 7.9: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja.

Podprojekt: Laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja								
Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>		0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Neto CF</b>		-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650	-14.650
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-87.930 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-87.930 kn</b>							
Scenarij s podprojektom		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>	<b>100%</b>	0	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-64.440	-9.060	-9.060	-9.060	-9.060	-9.060	-9.060
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-49.790	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-14.650	-5.456	-5.456	-5.456	-5.456	-5.456	-5.456
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	-3.604	-3.604	-3.604	-3.604	-3.604	-3.604
<b>Neto CF</b>		-64.440	5.590	5.590	5.590	5.590	5.590	5.590
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	73.844 kn							
NPV ukupnog odljeva	-107.629 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-33.785 kn</b>							
<b>Realizacija podprojekta na temelju kriterija NPV</b>	<b>Da</b>							
	<b>NPV (000 Kn)</b>							
Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje	-87.930,10 kn							
Scenarij s podprojektom	-33.785,05 kn							
<b>UŠTEDA S PODPROJEKTOM</b>	<b>54.145,05 kn</b>							

Vidljivo je kako se uvođenjem unaprjeđenja postojećeg podsustava ostvaruju značajne godišnje uštede zbog nižih troškova u odnosu na sadašnje stanje, osim u početnoj godini zbog kapitalnog ulaganja i provođenja monitoringa prema sadašnjim uvjetima. Iako se primjenom podprojekta ostvaruje negativna ekonomska neto





sadašnja vrijednost, jasno je da se ista smanjila u odnosu na sadašnje stanje bez unapređivanja, odnosno da je scenarij s podprojektom prema troškovnoj efikasnosti učinkovitiji. Neto sadašnja vrijednost ušteta koje se ostvaruju zbog razmatranog podprojekta iznosi 54,145 mil. kuna.

#### Laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima

Kod prijelaza na novu ulogu GVL-a u laboratorijskim ispitivanjima bioloških pokazatelja površinskih kopnenih voda, u obzir se uzimaju samo izravne koristi od izbjegnutih troškova vanjskih laboratorija, uvećanih za povećanje opsega monitoringa (sve prema Tablici 7.6). U troškove ulaganja uključeni su svi troškovi opremanja GVL-a u Zagrebu, uključujući i sve materijalne troškove (Tablica 5.32, Tablica 6.10 i Tablica 6.11), te troškovi zaposlenika na zajedničkim poslovima (Tablica 5.33 i Tablica 6.16). Pretpostavlja se kako su troškovi ulaganja oslobođeni svih troškova vezanih uz proširenje i reorganizaciju prostora i ostalih zajedničkih troškova GVL-a.

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnuti troškovi (K): 5,060 mil. kn godišnje
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 2,3000 mil. kn
- materijalni troškovi: 0,250 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 2,419 mil. kn godišnje.

Pretpostavlja se u prvoj godini razmatranja provesti nabave i pripremiti sustav, a tijekom te godine nastavlja se provedba monitoringa po postojećem sustavu. Na temelju prethodno iskazanih troškova ulaganja i operativnih troškova te koristi kao izbjegnutih troškova uzorkovanja napravljena je usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava prema troškovnoj efikasnosti na temelju neto sadašnje vrijednosti.

Tablica 7.10: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima.

Podprojekt: Laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje</b>								
<b>Ukupni priljev</b>		0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi laboratorijskog osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-5.060	-5.060	-5.060	-5.060	-5.060	-5.060	-5.060
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Neto CF</b>		<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>	<b>-5.060</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-30.370 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-30.370 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>								
<b>Ukupni priljev</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	5.060	5.060	5.060	5.060	5.060	5.060
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		<b>-7.360</b>	<b>-2.669</b>	<b>-2.669</b>	<b>-2.669</b>	<b>-2.669</b>	<b>-2.669</b>	<b>-2.669</b>
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-2.300	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-5.060	-250	-250	-250	-250	-250	-250
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	-2.419	-2.419	-2.419	-2.419	-2.419	-2.419
<b>Neto CF</b>		<b>-7.360</b>	<b>2.391</b>	<b>2.391</b>	<b>2.391</b>	<b>2.391</b>	<b>2.391</b>	<b>2.391</b>
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	25.505 kn							
NPV ukupnog odljeva	-20.530 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>4.975 kn</b>							
<b>Realizacija podprojekta na temelju NPV troškova sustava</b>	<b>Da</b>							
	<b>NPV (000 Kn)</b>							
<b>Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje</b>	<b>-30.370,40 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>	<b>4.974,95 kn</b>							
<b>UŠTEDA S PODPROJEKTOM</b>	<b>35.345,35 kn</b>							

Vidljivo je kako se uvođenjem unaprjeđenja postojećeg podsustava ostvaruju godišnja uštede zbog nižih



troškova u odnosu na sadašnje stanje, osim u početnoj godini kapitalnog ulaganja i provedbe monitoringa prema sadašnjem sustavu. Ukupno se ostvaruje pozitivna ekonomska neto sadašnja vrijednost, pa je scenarij s podprojektom prema troškovnoj efikasnosti učinkovitiji u odnosu na sadašnje stanje. Neto sadašnja vrijednost ušteta koje se ostvaruju zbog razmatranog podprojekta iznosi 35,345 mil. kuna.

#### Laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda

Kod prijelaza na novu ulogu GVL-a u laboratorijskim ispitivanjima pokazatelja prijelaznih voda, u obzir se uzimaju samo izravne koristi od izbjegnutih troškova vanjskih laboratorija, uvećanih za povećanje opsega monitoringa (sve prema Tablici 7.6). U troškove ulaganja uključeni su svi troškovi opremanja GVL-a potrebnom opremom, uključujući i sve materijalne troškove (Tablica 5.32, Tablica 6.10 i Tablica 6.11) i troškove uređenja prostora u GVL Šibenik (Tablica 6.13), te troškovi zaposlenika na zajedničkim poslovima (Tablica 5.33 i Tablica 6.16). Pretpostavlja se kako su troškovi ulaganja oslobođeni svih troškova vezanih uz proširenje i reorganizaciju prostora i ostalih zajedničkih troškova GVL-a.

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnuti troškovi (K): 2,250 mil. kn godišnje
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 7,250 mil. kn
- materijalni troškovi: 0,635 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 0,680 mil. kn godišnje

Pretpostavlja se u prvoj godini razmatranja provesti nabave i pripremiti sustav, a tijekom te godine nastavlja se provedba monitoringa po postojećem sustavu. Na temelju prethodno iskazanih troškova ulaganja i operativnih troškova te koristi kao izbjegnutih troškova uzorkovanja napravljena je usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava prema troškovnoj efikasnosti na temelju neto sadašnje vrijednosti.

Tablica 7.11: Usporedba varijanata za podsustav laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda.

Podprojekt: Laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje</b>								
<b>Ukupni priljev</b>		0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi lab. osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Neto CF</b>		-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250	-2.250
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-13.505 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-13.505 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>								
<b>Ukupni priljev</b>	<b>100%</b>	0	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-9.500	-1.315	-1.315	-1.315	-1.315	-1.315	-1.315
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-7.250	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-2.250	-635	-635	-635	-635	-635	-635
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	0	-680	-680	-680	-680	-680	-680
<b>Neto CF</b>		-9.500	935	935	935	935	935	935
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	11.341 kn							
NPV ukupnog odljeva	-15.763 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-4.422 kn</b>							
<b>Realizacija podprojekta na temelju NPV troškova sustava</b>								
	<b>Da</b>							
	<b>NPV (000 Kn)</b>							
<b>Scenarij bez podprojekta - Sadašnje stanje</b>	<b>-13.504,62 kn</b>							
<b>Scenarij s podprojektom</b>	<b>-4.421,73 kn</b>							
<b>UŠTEDA S PODPROJEKTOM</b>	<b>9.082,89 kn</b>							

Vidljivo je kako se uvođenjem unaprjeđenja postojećeg podsustava ostvaruju godišnje uštede zbog nižih



troškova u odnosu na sadašnje stanje, osim u početnoj godini. Iako se ostvaruje negativna ekonomska neto sadašnja vrijednost, jasno je da se ista smanjila u odnosu na sadašnje stanje bez unapređivanja, odnosno da je scenarij s podprojektom prema troškovnoj efikasnosti učinkovitiji. Neto sadašnja vrijednost ušteda koje se ostvaruju zbog razmatranog podprojekta iznosi 9,082 mil. kuna.

#### Uvođenje novih hidroloških postaja

Budući se opcije uspoređuju prema samo glavnim kriterijima, ponderi se uzimaju se u omjeru 40 : 40 : 20 u korist tehničkih i okolišnih kriterija. Ukupni ponder proporcionalno se raspodjeljuje na podkriterije.

Kod tehničkog podkriterija „pouzdanost rezultata“ uspoređuju se opcije s aspekta sadašnjeg načina korištenja hidroloških podataka, a kod tehničkog podkriterija „dugoročna održivost“ uspoređuju se opcije prema održivosti tehničkog rješenja. Kod okolišnog podkriterija „pouzdanost podataka“ uspoređuju se opcije prema osiguravanju pouzdanih podataka za interpretacije rezultata praćenja stanja voda (kontinuirani nizovi, uhvaćeni ekstremi), a kod okolišnog podkriterija „dostupnost podataka“ uspoređuju se opcije vezane uz pravodobno dobivanje podataka za interpretacije.

Tablica 7.12: Višekriterijsko vrednovanje opcija projekta prema uspostavi hidroloških postaja u funkciji interpretacije rezultata monitoringa stanja voda.

	Opcija „bez hidroloških postaja“	Opcija „sa hidrološkim postajama“
<b>Tehnički kriteriji</b>		
-pouzdanost rezultata	1 (0,2)	2 (0,4)
-dugoročna održivost	1 (0,2)	1 (0,2)
Ukupni ponder	40%	40%
<b>Okolišni kriteriji</b>		
-pouzdanost podataka	1 (0,2)	2 (0,4)
-dostupnost podataka	1 (0,2)	2 (0,4)
Ukupni ponder	40%	40%
<b>Ekonomski kriterij</b>		
-troškovi	2 (0,4)	1 (0,2)
Ukupni ponder	20%	20%
RANG (broj bodova)	2 (1,2)	1 (1,6)

#### Legenda:

Bodovi: 2 - najbolja opcija; 1 - najslabija opcija

Rang: 1 - najbolja opcija; 2 - najslabija opcija

Prema provedenoj usporedbi varijanta s uspostavom ili bez uspostave novih hidroloških postaja u funkciji interpretacije rezultata praćenja stanja voda bolja je opcija s novim hidrološkim postajama, uz napomenu kako izbor lokacija novih postaja treba uskladiti i s projektom VEPAR.

#### Uvođenje sustava automatskog praćenja indikatora promjene stanja voda

Uspostava sustava automatskog praćenja indikatora promjena stanja površinskih i podzemnih voda unosi značajne dodatne troškove u postojeći sustav praćenja stanja voda, te je potrebno razmotriti opravdanost takvog sustava.

Taj sustav neosporno donosi i eksterne koristi pri ukupnoj zaštiti voda, kako u smislu mogućeg bržeg utvrđivanja razloga promjena, tako i u slučajevima postupanja kod incidentnih situacija. Međutim, te eksterne koristi teško je novčano vrednovati, kako bi se ekonomski usporedile opcije sa i bez automatskog praćenja, pa se zato koristi njihova usporedba prema tehničkim, okolišnim i ekonomskim kriterijima.

Kod tehničkog podkriterija „pouzdanost rezultata“ uspoređuju se po opcijama kvalitete informacija potrebnih za donošenje odluka, a kod okolišnog podkriterija „dostupnost podataka“ uspoređuje se po opcijama pravodobno dobivanje informacija.

Kod ekonomskog podkriterija osim podkriterija troškova provjerava se i podkriterij „ukupna društvena opravdanost“ uspoređuju se po opcijama očekivane koristi od praćenja indikatora promjena (primjerice samo jedna pravovremena informacija o incidentu može spriječiti velike izdatke za otklanjanje šteta).



Tablica 7.13: Višekriterijsko vrednovanja opcija projekta prema uspostavi automatskog praćenja indikatora promjena stanja voda.

	Opcija „bez automatskog praćenja“	Opcija „s automatskim praćenjem“
Tehnički kriteriji		
-pouzdanost rezultata	1 (0,4)	2 (0,8)
Ukupni ponder	40%	40%
Okolišni kriteriji		
-dostupnost podataka	1 (0,4)	2 (0,8)
Ukupni ponder	40%	40%
Ekonomski kriterij		
-troškovi	2 (0,4)	1 (0,2)
-ukupna društvena opravdanost	1 (0,2)	2 (0,4)
Ukupni ponder	20%	20%
RANG (broj bodova)	2 (1,4)	1 (2,2)

Legenda:

Bodovi: 2 - najbolja opcija; 1 - najslabija opcija

Rang: 1 - najbolja opcija; 2 - najslabija opcija

Prema ovoj usporedbi uspostava automatskog praćenja promjena indikatora stanja voda je opravdana opcija prema više kriterija, te se predviđa usvajanje te opcije u ukupnom sustavu praćenja.

#### Uvođenje promjena u sustav javne nabave za korištenje usluga vanjskih ovlaštenih laboratorija

Kako je u okviru postavljanja varijanta podsustava i podprojekata prikazano (poglavlje 7.1.3), uvođenjem promjena u sustavu javne nabave moguće je utjecati na daljnji razvoj i pozicioniranje vanjskih ovlaštenih laboratorija koji sudjeluju u monitoringu stanja voda. Primjerice, zadržavanje postojećeg sustava javne nabave postupno će dovesti do potpune dominacije privatnog sektora u sustavu ugovaranja monitoringa s vanjskim ovlaštenim laboratorijima, a promjene u sustavu javne nabave usmjerene na produžavanje razdoblja ugovornih odnosa omogućiti će ravnomjerniju ulogu javnog sektora u ukupnom sustavu. Treća moguća opcija koja pomaže jačanju javnog sektora je davanje veće uloge javno-zdravstvenom sektoru u monitoringu pojedinih kategorija voda, kao što je i do sada bio slučaj s ulogom znanstveno-istraživačkih institucija. Prema prethodno postavljenim kriterijima razmatra se koja opcija („privatni sektor“, „dosadašnja praksa“ ili „javni sektor“) bi bila ukupno najprihvatljivija za korisnika/prijavitelja Projekta.

Kod tehničkog podkriterija „pouzdanost rezultata“ uspoređuju se opcije prema koja sveukupno pruža najveću sigurnost u smislu kakvoće podataka, a kod tehničkog podkriterija „dugoročna održivost“ uspoređuju se opcije prema tome koja će korisniku/prijavitelju Projekta osigurati trajnije partnerstvo.

Kod okolišnog podkriterija „pouzdanost podataka“ uspoređuju se opcije s aspekta dobivanja dodatnih informacija i tumačenja te po potrebi upozorenja vezanih uz podatke monitoringa, a kod okolišnog podkriterija „dostupnost podataka“ uspoređuju se opcije prema mogućnosti brzog pristupa svim potrebnim informacijama u slučaju žurnih postupanja.

Kod ekonomskog podkriterija „ukupna dugoročna održivost“ uspoređuju se po opcijama aspekti održavanja usvojenog sustava javne nabave, kod ekonomskog podkriterija „autonomnost“ uspoređuje se po varijantama mogućnost oslanjanja na vlastite laboratorijske kapacitete RH, kod ekonomskog podkriterija „racionalnost“ uspoređuju se očekivani utjecaji opcija na troškove vanjskih laboratorijskih usluga, a kod ekonomskog podkriterija „ukupna društvena opravdanost“ uspoređuju se po opcijama ukupne/dodatne društvene koristi.



Tablica 7.14: Višekriterijsko vrednovanja opcija projekta prema ulogama vanjskih ovlaštenih laboratorija.

	Opcija „privatni sektor“	Opcija „dosadašnja praksa“	Opcija „javni sektor“
<b>Tehnički kriteriji</b>			
-pouzdanost rezultata	2 (0,4)	1 (0,2)	3 (0,6)
-dugoročna održivost	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,6)
Ukupni ponder	40%	40%	40%
<b>Okolišni kriteriji</b>			
-pouzdanost podataka	1 (0,2)	2 (0,4)	3 (0,6)
-dostupnost podataka	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,6)
Ukupni ponder	40%	40%	40%
<b>Ekonomski kriterij</b>			
-ukupna dugoročna održivost	2 (0,1)	1 (0,05)	2 (0,1)
-autonomnost	2 (0,1)	2 (0,1)	3 (0,15)
-racionalnost	3 (0,15)	2 (0,1)	1 (0,05)
-ukupna društvena opravdanost	2 (0,1)	2 (0,1)	3 (0,15)
Ukupni ponder	20%	20%	20%
RANG (broj bodova)	2 (1,85)	3 (1,75)	1 (2,85)

Legenda:

Bodovi: 3 - najbolja opcija; 1 - najslabija opcija

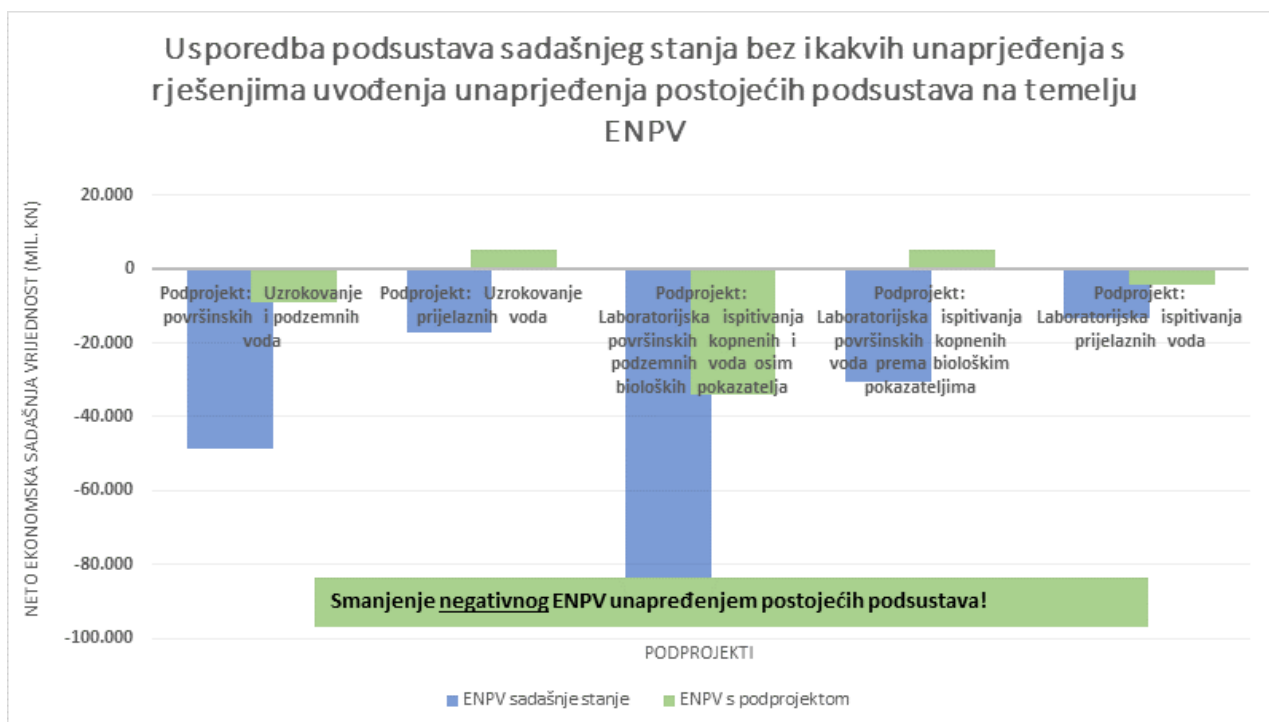
Rang: 1 - najbolja opcija; 3 - najslabija opcija

Prema provedenom vrednovanju, opcija s unaprjeđenjem uloge javnog sektora u sustavu ovlaštenih laboratorija koji sudjeluju u monitoringu stanja voda.

Ovo unaprjeđenje bi se postiglo jednim dijelom kroz postupke javne nabave koji osiguravaju duža ugovorna razdoblja, a drugim dijelom kroz razradu uvjeta za ovlaštene laboratorije koji potiču specijalizaciju i teritorijalnu organizaciju.

## Zaključno

Usporedba podsustava sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja s rješenjima uvođenja unaprjeđenja postojećih podsustava na temelju neto sadašnje vrijednosti sažeto je prikazana na sljedećem grafičkom prikazu.



Slika 7.2: Usporedba podsustava sadašnjeg stanja i stanja s unaprjeđenjem.



Iako se u svim podprojektima/podsustavima, osim kod uzrokovanja prijelaznih voda i laboratorijskih ispitivanja prema biološkim parametrima, ostvaruje negativna ekonomska neto sadašnja vrijednost, jasno je kako je došlo u svim ispitanim varijantama unaprjeđenja podsustava do značajnog smanjenja godišnjih troškova u odnosu na sadašnje stanje, koji su u analizi troškovne efikasnosti utjecali i na značajno „pokriivanje“ kapitalnih ulaganja u prvoj godini projekta.

Posebice je to izraženo u podsustavima uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, uzorkovanja prijelaznih voda, laboratorijskih ispitivanja prema biološkim pokazateljima i laboratorijskih ispitivanja pokazatelja stanja prijelaznih voda. Najnepovoljniji su u tom smislu pokazatelji za slučaj unaprjeđenja podsustava laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda bez bioloških pokazatelja, gdje su kapitalna ulaganja izrazito visoka, pa njihovo „pokriivanje“ uštedama u godišnjim troškovima nije moguće čak niti kroz duže razdoblje razmatranja.

Kada se uspoređuju varijante podsustava sadašnjeg stanja i unaprjeđenja stanja sa sagledanim izbjegnutim troškovima, pokazuje se kako se u svim ispitanim varijantama smanjuje negativni ENPV novog stanja u odnosu na sadašnje stanje podsustava, odnosno prema troškovnoj efikasnosti povoljnija su sva analizirana unaprjeđenja podsustava.

**U tom smislu, može se zaključiti kako je unapređenje podsustava s pretpostavljenim troškovima ulaganja i održavanja učinkovitije u odnosu na situaciju sadašnjeg stanja bez ikakvih unaprjeđenja, uz napomenu kako se u podsustavu unaprjeđenja laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda bez bioloških značajki treba razmotriti i mogućnost niže razine uključivanja GVL u ta ispitivanja.**

#### 7.2.4 Varijante na razini ukupnog sustava

##### Uvodno

Na razini ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda, kako je već prije obrazloženo, razmatraju se opcije „ne činiti ništa“ i „promjena sustava“. Pristup usporedbi tih varijanata isti je kao i kod usporedbe varijanata na razini podsustava, odnosno podprojekata, te se opcija „ne činiti ništa“ uzima u opciji „promjena sustava“, korištenjem CBA, kao izbjegnuti trošak, odnos kao korist od promjene sustava. Pri tome se u ukupno unaprjeđenje sustava u varijanti „promjena sustava“ razmatraju dvije podvarijante:

- u podvarijanti „ukupna promjena sustava“ uzimaju se svi elementi unaprjeđenja podsustava, neovisno jesu li opcije unaprjeđenja podsustava pojedinačno bolje ili lošije od opcije „ne činiti ništa“,
- u podvarijanti „djelomična promjena sustava“ uzimaju se samo oni elementi unaprjeđenja podsustava koji su se s aspekta novčanih pokazatelja pokazali značajno boljim rješenjem od opcije „ne činiti ništa“.

Napominje se kako se kod ove usporedbe ne uzimaju troškovi nužnih unaprjeđenja ukupnog sustava, koji su zajednički za obje razmatrane opcije (popravljanje stanja i proširenje mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda, opremanje mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda i unaprjeđenje informacijskog sustava). Također su iz usporedbe izostavljeni i troškovi monitoringa priobalnih voda, koje se i dalje prati po neizmijenjenom programu, kao i sadašnji troškovi GVL-a.

##### Koristi i troškovi od unaprjeđenja ukupnog sustava za podvarijante

U podvarijanti „ukupna promjena sustava“ u obzir se uzimaju kao izravne koristi izbjegnuti troškovi dosadašnjih podsustava:

- uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda
- uzorkovanja prijelaznih voda
- laboratorijskih ispitivanja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, osim bioloških elemenata stanja površinskih kopnenih voda
- laboratorijskih ispitivanja bioloških elemenata koji određuju stanje površinskih kopnenih voda
- laboratorijskih ispitivanja stanja prijelaznih voda.



Izdvajanjem podsustava uzorkovanja iz podsustava laboratorijskih ispitivanja ostvaruju se i neizravne koristi u smislu povećanja učinkovitosti zaposlenika u laboratoriju GVL, zbog izbjegnutog učešća u uzorkovanju.

Sukladno analizama provedenim u prethodnim tablicama 7.3 do 7.6, izravne koristi od unaprjeđenja, uz pretpostavku proširenja opsega monitoringa iznosili bi za ukupni sustav 30,595 mil. kn, a neizravni (zbog povećanja učinkovitosti zaposlenika na laboratorijskim ispitivanjima površinskih kopnenih i podzemnih voda iznosili bi 2,359 mil. kn. Troškovi ulaganja, materijalni troškovi i troškovi zaposlenika uzimaju se zbirno za sve podsustave (Tablice 6.8, 6.9, 6.11, 6.13 i 6.16), pri čemu se u ukupnim troškovima ulaganja izostavljaju troškovi obnove postojeće opreme, nabave opreme za analize mikroplastike i nabave ekotoksikološke opreme (Tablica 6.11), ali se napominje kako su u troškove zaposlenika uključeni i troškovi osoblja koje podupire upravljanje projektom (Tablica 6.16).

U podvarijanti „djelomična promjena sustava“ u obzir se uzimaju kao izravne koristi izbjegnute troškovi dosadašnjih podsustava:

- uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda
- uzorkovanja prijelaznih voda
- laboratorijskih ispitivanja stanja prijelaznih voda.

U načelu bi se u ovu podvarijantu prema troškovnoj efikasnosti trebao uključiti i podsustav laboratorijskih ispitivanja bioloških elemenata koji određuju stanje površinskih kopnenih voda, a izostavljen je zbog potreba usklađivanja ovog podsustava s ukupnim preuzimanjem laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih voda u okviru GVL-a. U ovoj podvarijanti se zbog nastavka sadašnjeg opsega laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih voda (nadzorni monitoring), zadržava i djelomično uzorkovanje površinskih kopnenih voda, pa se izdvajanjem podsustava uzorkovanja iz podsustava laboratorijskih ispitivanja i u ovoj opciji ostvaruju neizravne koristi u smislu povećanja učinkovitosti zaposlenika u laboratoriju GVL, zbog izbjegnutog učešća u uzorkovanju (procjenjuje se u vrijednosti 50% vrijednosti izbjegnutih neizravnih troškova u podvarijanti „ukupna promjena sustava“).

Sukladno analizama provedenim u prethodnim tablicama 7.3 do 7.6, izravne koristi od unaprjeđenja, uz pretpostavku proširenja opsega monitoringa, iznosili bi za ovakvo djelomično unaprjeđenje ukupnog sustava 10,885 mil. kn (GVL zadržava nadzorni monitoring površinskih kopnenih voda u proširenom opsegu, bez proširenja kapaciteta GVL-a), a neizravni (zbog povećanja učinkovitosti zaposlenika na laboratorijskim ispitivanjima površinskih kopnenih voda, Tablica 7.6) iznosili bi 1,1795 mil. kn. Troškovi ulaganja, materijalni troškovi i troškovi zaposlenika uzimaju se zbirno za sve podsustave (Tablice 6.8, 6.9, 6.11, 6.13 i 6.16).

### Analize i prijedlog najboljeg rješenja

Podvarijanta „ukupna promjena sustava“

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- izravne koristi kao izbjegnute troškovi ( $K_I$ ): 30,595 mil. kn godišnje
- neizravne koristi kao izbjegnute troškovi laboratorija ( $K_N$ ): 2,359 mil. kn
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 75,284 mil. kn
- materijalni troškovi: 8,239 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 14,509 mil. kn godišnje

Podvarijanta „djelomična promjena sustava“

- razdoblje razmatranja: 7 godina
- diskontna stopa: 4%
- koristi kao izbjegnute troškovi ( $K$ ): 10,885 mil. kn godišnje
- neizravne koristi kao izbjegnute troškovi laboratorija ( $K_N$ ): 1,1795 mil. kn
- troškovi ulaganja (prva godina razmatranja): 22,794 mil. kn
- materijalni troškovi: 2,533 mil. kn godišnje
- troškovi zaposlenika: 5,5184 mil. kn godišnje

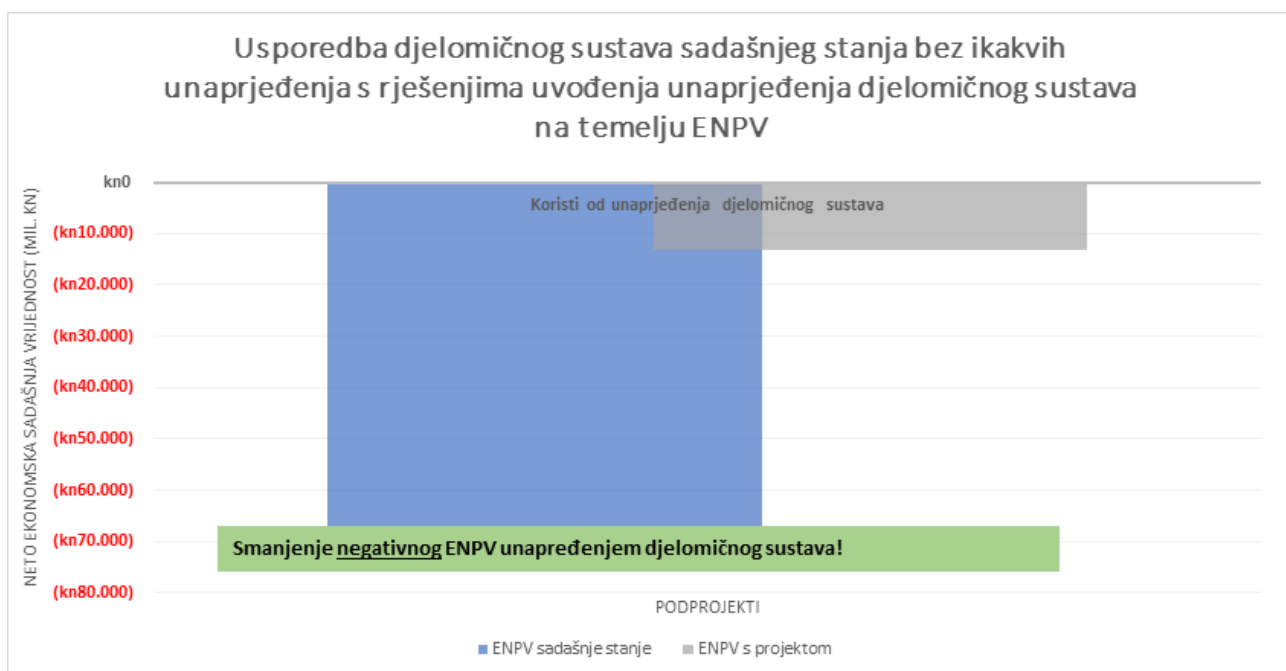
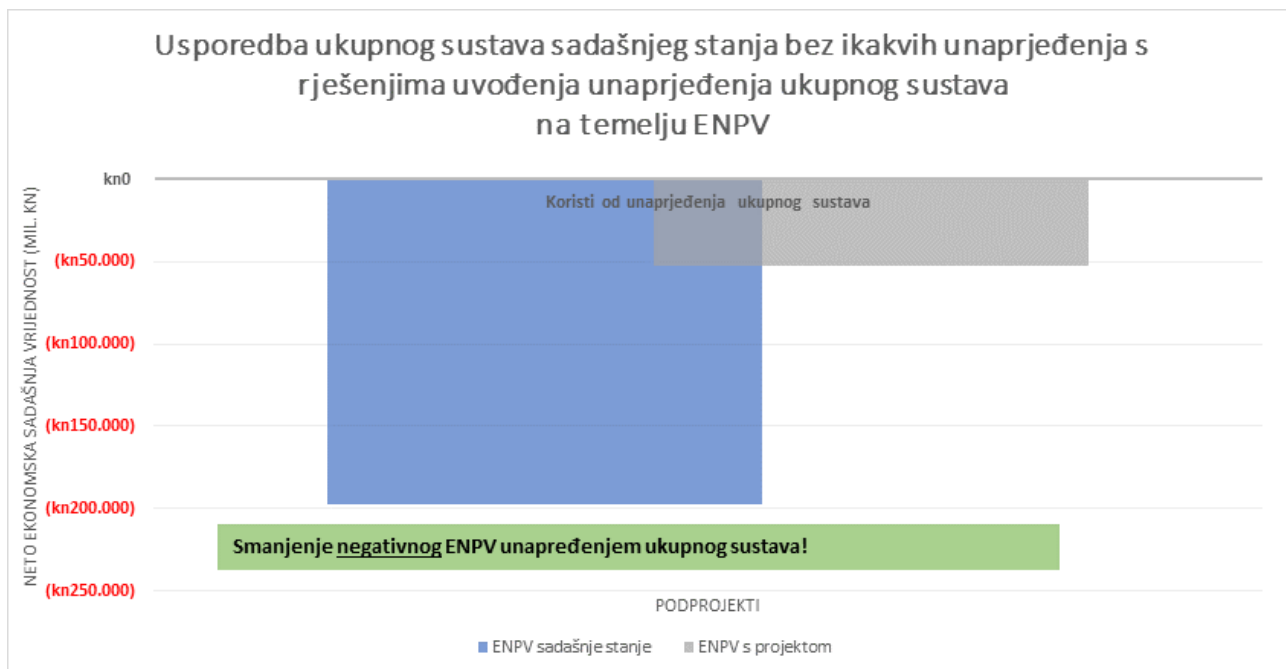
Rezultati usporedbe ovih podvarijanata daju se u nastavku u Tablici 7.15.



Tablica 7.15: Usporedba varijanata unaprjeđenja ukupnog sustava sa sadašnjim stanjem –podvarijanata ukupna promjena sustava i podvarijanta djelomične promjena sustava

Koristi od unaprjeđenja ukupnog sustava								
Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>		0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi laboratorijskog osoblja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-30.595	-30.595	-30.595	-30.595	-30.595	-30.595	-30.595
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359	-2.359
<b>Neto CF</b>		-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954	-32.954
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-197.792 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-197.792 kn</b>							
Scenarij s podvarijantom UKUPNA PROMJENA SUSTAVA								
Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>		0	32.954	32.954	32.954	32.954	32.954	32.954
Koristi kao izbjegnuti troškovi uzorkovanja	000 kn/god.	0	30.595	30.595	30.595	30.595	30.595	30.595
Koristi kao izbjegnuti troškovi laboratorijskog osoblja	000 kn/god.	0	2.359	2.359	2.359	2.359	2.359	2.359
<b>Ukupni odljev</b>		-108.238	-22.748	-22.748	-22.748	-22.748	-22.748	-22.748
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-75.284	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-30.595	-8.239	-8.239	-8.239	-8.239	-8.239	-8.239
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-2.359	-14.509	-14.509	-14.509	-14.509	-14.509	-14.509
<b>Neto CF</b>		-108.238	10.206	10.206	10.206	10.206	10.206	10.206
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	166.105 kn							
NPV ukupnog odljeva	-218.737 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)</b>	<b>-52.631 kn</b>							
Koristi od unaprjeđenja djelomičnog sustava								
Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>	100%	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupni odljev</b>		-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	0	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-10.885	-10.885	-10.885	-10.885	-10.885	-10.885	-10.885
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179
<b>Neto CF</b>		-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064	-12.064
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	0 kn							
NPV ukupnog odljeva	-72.409 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost(ENPV)</b>	<b>-72.409 kn</b>							
Scenarij s podvarijantom DJELOMICNA PROMJENA SUSTAVA								
Scenarij bez projekta - Sadašnje stanje		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Ukupni priljev</b>	100%	0	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	10.885	10.885	10.885	10.885	10.885	10.885
Koristi kao izbjegnuti troškovi	000 kn/god.	0	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179
<b>Ukupni odljev</b>		-34.858	-8.051	-8.051	-8.051	-8.051	-8.051	-8.051
Troškovi ulaganja	000 kn/god.	-22.794	0	0	0	0	0	0
Materijalni troškovi	000 kn/god.	-10.885	-2.533	-2.533	-2.533	-2.533	-2.533	-2.533
Troškovi zaposlenika	000 kn/god.	-1.179	-5.518	-5.518	-5.518	-5.518	-5.518	-5.518
<b>Neto CF</b>		-34.858	4.013	4.013	4.013	4.013	4.013	4.013
Diskontna stopa	4%							
NPV ukupnog priljeva	60.809 kn							
NPV ukupnog odljeva	-74.099 kn							
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost(ENPV)</b>	<b>-13.290 kn</b>							





Slika 7.3: Usporedba varijanti unaprjeđenja ukupnog sustava sa sadašnjim stanjem –podvarijantata ukupna promjena sustava i podvarijanta djelomične promjena sustava

## Zaključci

Polazeći od rezultata usporedbe varijanata podsustava laboratorijskih ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda provedene su usporedbe cjelovitih rješenja ukupnog sustava monitoringa stanja voda prema kojima se pretpostavlja potpuno preuzimanje ispitivanja stanja tih voda od strane GVL-a i djelomično preuzimanje tih ispitivanja (varijanta „ukupna promjena sustava“ i varijanta „djelomična promjena sustava“).



U oba slučaja pokazalo se kako dolazi do značajnog smanjenja negativne vrijednosti izabranog pokazatelja (ekonomska neto sadašnja vrijednost ili skraćeno ENPV) kod prelaska bilo na djelomičnu bilo na potpunu promjenu sustava monitoringa u odnosu na pokazatelje za sadašnje stanje.

Također, dobiveni rezultati analiza pokazuju kako je podvarijanta „djelomična promjena sustava“ s aspekta ENPV uvjetno povoljnije rješenje od podvarijante „potpuna promjena sustava“, prije svega zbog značajno manjih kapitalnih ulaganja. Međutim u obje podvarijante kapitalna ulaganja biti će moguće „pokriti“ smanjenjem ukupnih godišnjih troškova sadašnjeg sustava kroz ukupno dva trogodišnja ciklusa monitoringa stanja voda, što obje podvarijante dovodi u istu razinu troškovne efikasnosti.

Rezultati ove usporedbe ujedno ukazuju kako su razlike u troškovnoj efikasnosti između razmatranih podvarijanata unaprjeđenja ukupnog sustava takve da na konačni izbor mogu utjecati i drugi kriteriji, odnosno druge politike upravljanja, kako ukupnim vodnogospodarskim sustavom, tako i zaštitom okoliša, pa i javnim zdravstvenim sustavom.

Kako ova analiza troškovne efikasnosti nije ekonomska analiza, kojom bi se varijante uspoređivale i prema eksternim koristima, potrebno je navesti one dodatne, u tržišnom smislu nemjerljive koristi, koje daju prednost nekoj od razmatranih podvarijanata. Podvarijanta „potpune promjene sustava“ u smislu dodatnih eksternih koristi ima prednost pred podvarijantom „djelomična promjena sustava“ u slijedećim aspektima:

- većim uporabnim i neuporabnim vrijednostima kvalitete i površinskih i podzemnih voda za stanovništvo i za turiste (zbog bolje kvalitete pokazatelja i obrada rezultata monitoringa)
- većim neuporabnim vrijednostima kvalitete vode za gospodarstvo (zbog boljih informacija dobivenih iz sustava monitoringa).

Primjerice, usvajanjem podvarijante „potpuna promjena sustava“ u odnosu na potpuno odustajanje od preuzimanja laboratorijskih ispitivanja monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda od strane GVL-a postiže se povećanje razine sigurnosti ukupnog sustava praćenja, te zadovoljavanja potreba za potpunim informacijama o stanju voda. Realan takav slučaj može biti vezan uz mogućnost nabave dijela opreme za GVL za ispitivanje pojedinih parametara stanja voda, a koja ima tako visoke troškove nabave i održavanja da je njena nabava neisplativa drugim ovlaštenim laboratorijima.

Kod usporedbe podvarijante „djelomična promjena sustava“ s podvarijantom „potpuna promjena sustava“ u drugoj se varijanti postižu također i slijedeće dodatne pogodnosti, koje nije moguće izravno uključiti u ekonomsko vrednovanje:

- povećavaju se ljudski kapaciteti u sustavu GVL-a, pa tako i mogućnost razmjene znanja i iskustava (primjerice u području akreditacija, kod uspostave specifičnih metoda pripreme uzoraka prijelaznih voda za laboratorijska ispitivanja),
- povećavanjem broja dionika u laboratorijskim ispitivanjima pomaže se u pozicioniranju GVL-a kao budućeg centra izvrsnosti vezanog uz monitoring stanja svih kategorija voda.



## 7.3 Prijedlog optimalnog unaprjeđenja monitoringa

### 7.3.1 Uvodno o koncepciji predloženog rješenja

Prethodno provedene analize stanja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda, provedene analize potreba za unaprjeđenjem ukupnog sustava, postavljeni podprojekti unaprjeđenja ukupnog sustava po podsustavima i postavljene varijante za analize i izbor najboljih tehničko-tehnoloških rješenja, rješenja na razini podsustava i na razini ukupnog sustava omogućile su izbor prijedloga najboljeg ukupnog rješenja.

Izabrani prijedlog ukupnog rješenja u odnosu na postojeće stanje sustava monitoringa stanja voda u načelu mijenja gotovo sve elemente sustava, na slijedeće načine:

- proširuje se opseg monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, uvodi se monitoring stanja mineralnih i geotermalnih voda, te se zadržava postojeći opseg monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda;
- proširuje se postojeća mreža automatskog praćenja stanja voda, opremanjem dodatnih lokacija za praćenje hidrološkog, odnosno količinskog stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te uspostavljanjem novog oblika automatskog praćenja stanja kakvoće površinskih i podzemnih voda preko indikatora promjene stanja;
- uspostavlja se novi podsustav organizacije uzorkovanja i prikupljanja uzoraka površinskih kopnenih i podzemnih voda, te prijelaznih voda (osim po potrebi kod dubokih voda, kada se za uzorkovanje prijelaznih voda izvan crte razgraničenja kopnenih voda i mora može prepustiti ovlaštenom laboratoriju zaduženom za praćenje stanja priobalnih voda), dok se sustav uzorkovanja i prikupljanja uzoraka za priobalne vode ne mijenja. Uz automatsko praćenje i bilježenje podataka na postajama površinskih kopnenih i podzemnih voda uvodi se i daljinska dojava te autonomno napajanje tako opremljenih postaja;
- značajno se proširuje uloga GVL-a u podsustavu laboratorijskih ispitivanja, od značajnog proširenja opsega ispitivanja u okviru monitoringa površinskih kopnenih voda, preko preuzimanja ispitivanja stanja prijelaznih voda do preuzimanja ispitivanja bioloških pokazatelja stanja površinskih kopnenih voda, dok se usmjerava razvoj i učešće po potrebi vanjskih ovlaštenih laboratorija u području praćenja stanja podzemnih voda, te u području praćenja stanja površinskih kopnenih voda. Dosadašnja uloga vanjskih ovlaštenih laboratorija u području praćenja priobalnih voda ostaje nepromijenjena;
- unaprjeđuje se informacijski sustav s aspekta povećanja kapaciteta za prikupljanje, obrade i čuvanje podataka monitoringa, uključujući i prikupljanje podataka s nove mreže automatskog praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, s aspekta dostupnosti podataka, te također s aspekta osiguranja i kontrole kakvoće na razini ukupnog sustava monitoringa;
- uvode se značajne promjene u upravljanju ukupnim sustavom monitoringa stanja voda, kroz reorganizaciju sustava, uključujući i značajno zapošljavanje novog osoblja u podsustavima uzorkovanja, laboratorijskog ispitivanja i upravljanja sustavom, kroz poboljšanje sustava upravljanja kvalitetom, kroz uvođenje aktivnosti povećanja vidljivosti sustava u javnosti, te kroz druge oblike unaprjeđenja sustava upravljanja.

Sveukupno se kao najbolje rješenje sustava monitoringa stanja voda u RH predlaže rješenje koje obuhvaća slijedeće:

- podsustave za koje je utvrđena potreba unaprjeđenja stanja kroz provedbu takvih rješenja koja su neosporna i koja proizlaze iz obveza prema ODV, ZoV-u i PUVV ili za koje je utvrđena opravdanost unaprjeđenja radi ukupnog poboljšanja uloge monitoringa stanja voda u upravljanju zaštitom voda,
- podsustave za koje je utvrđena opravdanost intervencija kroz provedbu takvih rješenja kojima se unaprjeđuje njihovo ukupno funkcioniranje i postižu zadani ciljevi ovog Projekta (racionalnost i održivost, kvaliteta i pouzdanost, te dostupnost informacija).

U prvu grupu podsustava ulaze slijedeći prethodno razmatrani podprojekti:



- unaprjeđenje mreže monitoringa stanja svih kategorija voda, uključujući poboljšanje stanja mreže, potrebna proširenja mreže, poboljšanja dostupnosti i održavanja mreže, te dodatno opremanje mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda (Podprojekti A, B, C i D),
- unaprjeđenje informacijskog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda (Podprojekt G)
- unaprjeđenje organizacije sustava monitoringa stanja voda i sustava upravljanja monitoringom, uključujući i poboljšanje vidljivosti ovog projekta u javnosti i zainteresiranoj javnosti (Podprojekti H, I i J).

U drugu grupu podsustava ulaze slijedeći prethodno razmatrani podprojekti:

- uspostava novog podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, kroz organizaciju podsustava, nabavu potrebne opreme i vozila, te zapošljavanje potrebnog osoblja (Podprojekt E),
- unaprjeđenje sustava laboratorijskih ispitivanja, kroz povećanje uloge GVL-a u podsustavu i kroz usmjeravanje razvoja vanjskih ovlaštenih laboratorija uključenih u monitoring (Podprojekt F).

U nastavku se prikazuju elementi ukupnog rješenja sustava monitoringa po ovim podsustavima:

- mreža monitoringa
- uzorkovanje
- laboratorijski kapaciteti
- informacijski sustav
- organizacija i upravljanje sustavom

u okviru kojih se daju opisi rješenja s količinama i troškovima te s obrazloženjima i uvjetima provedbe. Napominje se pri tome kako će se prema navedenim obrazloženjima i uvjetima posebno u idućem poglavlju definirati vremenski plan provedbe i s time povezan plan nabave opreme, radova i usluga, a temeljem na kraju dane rekapitulacije troškova ukupnog predloženog rješenja i plana provedbe također će se u nastavku dati financijska i ekonomska analiza za ukupni Projekt, te analiza osjetljivosti i analiza rizika u njegovoj realizaciji.

Napominje se također kako u nastavku prikazana rješenja podsustava proizlaze iz prethodnih analiza potreba, iz postavljenih podprojekata i analiza varijanata, ali su ta rješenja razrađena i dopunjena sukladno sagledavanju cjelovitog sustava monitoringa stanja voda, te se po tome prikazi rješenja mogu razlikovati od prikaza prethodnih podprojekata.

### 7.3.2 Rješenje mreže monitoringa

U okviru prijedloga najboljeg rješenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda značajni element tog rješenja je proširenje mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda. Uz to proširenje uvodi se u podsustav praćenja i mreža monitoringa stanja mineralnih i geotermalnih voda, ali se zadržava postojeći opseg mreže monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda. Dio unaprjeđenja podsustava mreže monitoringa također je i proširenje postojeće mreže automatskog praćenja stanja voda, koje obuhvaća opremanje dodatnih lokacija za praćenje hidrološkog, odnosno količinskog stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te uspostavu novog oblika automatskog praćenja stanja kakvoće površinskih i podzemnih voda preko indikatora promjene stanja.

Svi ovi dijelovi podsustava u skladu su s definiranim rješenjima obuhvaćenim podprojektima: A „Monitoring površinskih voda“, B: „Monitoring prijelaznih i priobalnih voda“, C: „Monitoring podzemnih voda“, D: „Monitoring geotermalnih voda“, a pojedina tehničko-tehnološka rješenja (pristup lokacijama monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda i opremanje mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda) i rješenja na razini podsustava (uvođenje novih hidroloških postaja na površinskim kopnenim vodama, uvođenje automatskog praćenja indikatora promjena stanja voda za površinske kopnene i podzemne vode) prošli su provjeru kroz analize varijanata.

Samo rješenje unaprjeđenja podsustava mreže monitoringa po kategorijama voda (površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, priobalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV) uključuje usluge (U), radove (R) i opremu (O), a dijeli se također prema redoslijedu



provedbe na pripreme aktivnosti (PA), aktivnosti ulaganja (UA), redovite ili povremene godišnje aktivnosti (RGA ili PGA), te završne aktivnosti (ZA).

Kako su u okviru prethodnih podprojekata već opisana tehnička rješenja, uz dopune koje se daju u Prilogu (tablični i grafički prikazi lokacija točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, smjernice za izradu „osobnih iskaznica“, održavanje i korištenje piezometara), te uz dopune koje se daju u prikazu postave varijantnih tehničko-tehnoloških rješenja (pristup lokacijama mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda, opremanje mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda), u nastavku će se dati zbirni prikaz svih aktivnosti planiranih na razini unaprjeđenja ukupnog podsustava prema redosljedu provedbe (uz naznaku pripadnosti pojedinim kategorijama voda i naznaku pripadnosti uslugama, radovima ili opremi) s pripadajućim količinama, jediničnim cijenama i troškovima.

Napominje se kako su radi cjelovitosti rješenja unaprjeđenja ovog podsustava u aktivnosti uključene i one koje bi formalno pripadale pod podsustav upravljanja ukupnim sustavom (primjerice izrada „osobnih iskaznica lokacija monitoringa“, koja je vezana uz unaprjeđenje sustava kontrole kakvoće monitoringa).

Tablica 7.16: Procjena troškova uređenja postojeće i dodatne mreže monitoringa stanja za sve kategorije voda.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Pripreme aktivnosti:</b>			<b>4.350.500</b>		
1	PKV	Analize i terenski obilasci s opisom i troškovnikom uređenja postojeće mreže	70 kom.	2.000	140.000
2	PKV	Izrada „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa	930 kom.	500	465.000
3	PKV	Hidrološke analize radi određivanja potrebe uspostave novih hidroloških postaja (procjena)	240 kom.	1.000	240.000
4	PKV	Obilazak i izmicanje lokacija hidromorfološkog monitoringa	7 kom.	3.000	21.000
5	PrijV	Novelacija, analiza i razrada rješenja za nastavak monitoringa na 16 postaja praćenja makrozoobentosa i 28 novih postaja	44 kom.	1.100,00	48.000
6	PrijV PrioV	Izrada „osobnih iskaznica“	248 kom.	500,00	124.000
7	PrijV PrioV	Analiza mogućnosti, izrada programskih paketa, uvođenje novih metoda za biol. pokazatelje	1 kompl.	1.000.000,00	1.000.000
8	PV-D PV-J	Izrada „osobnih iskaznica“ za sve lokacije	1188 kom.	500,00	594.000
9	PV-D PV-J	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa	1 kompl.	1.000.000,00	1.000.000
10	GV	Istraživanja vodnih tijela GV	pauš.	700.000	700.000
11	GV	Izbor lokacija i izrada „osobnih iskaznica“ po lokacijama	37 kom.	500	18.500
<b>Ulagačke aktivnosti:</b>			<b>55.755.000</b>		
1	PKV	Izmicanje lokacija postojeće mreže (procjena)	15 kom.	10.000	150.000
2	PKV	Uređenje lokacija (procjena)	30 kom.	1.000	30.000
3	PKV	Uređenje pristupa (procjena)	15.000 m'	50	750.000
4	PKV	Nabava opreme za hidromorfološki monitoring i monitoring biote i sedimenta	2 kompleta	130.000	260.000
5	PKV	Uspostava novih prioriternih postaja nadzornog monitoringa	34 kom.	10.000	340.000
6	PKV	Uspostava novih dodatnih postaja nadzornog monitoringa (procjena)	200 kom.	10.000	2.000.000
7	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz postojeće postaje nadzornog monitoringa stanja voda	9 kom.	15.000	135.000
8	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz nove prioritne postaje nadzornog monitoringa stanja voda	34 kom.	15.000	510.000
9	PKV	Opremanje hidroloških postaja opremom za automatsko mjerenje i daljinsku dojavu	43 kom.	75.000	3.225.000
10	PKV	Opremanje postojećih hidroloških postaja daljinskom dojavom (procjena)	10 kom.	45.000	450.000
11	PKV	Uspostava automatskih postaja s daljinskom dojavom za praćenje indikatora promjena stanja voda	18 kom.	550.000	9.900.000
12	PV-D	Uređenje pristupa lokacijama	14 pauš.	5 000	70.000
13	PV-D	Geodetsko snimanje lokacija	960 kompl.	2 000	1.920.000
14	PV-D	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	960 kompl.	1 000	960.000
15	PV-D	Čišćenje lokacije	960 kom	1 000	960.000



16	PV-D	Rekonstrukcija vrha piezometra	24 kom	3 000	72.000
17	PV-D	Zaštita vrha piezometra	24 kom	2 000	48.000
18	PV-D	Čišćenje piezometra	960 kom	5 000	4.800.000
19	PV-D	Snimanje dna i filtera piezometra	371 kompl.	1 000	371.000
20	PV-D	Premještanje točke praćenja i izvedba novih piezometara	16 kom 77 kom	72 000	6.696.000
21	PV-J	Uređenje pristupa lokaciji	30 kom	5 000	150.000
22	PV-J	Geodetsko snimanje lokacije	151 kompl.	2 000	302.000
23	PV-J	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	151 kompl.	1 000	151.000
24	PV-J	Čišćenje lokacije	151 kom	1 000	151.000
25	PV-J	Rekonstrukcija izvora	8 kom	3 000	24.000
26	PV-J	Zaštita izvora	5 kom	2 000	10.000
27	PV-J	Priprema točke izvan monitoring mreže	77 kom	13 000	1.001.000
28	PV-D	Opremanje postaja monitoringa količinskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	138 kom.	75.000	10.350.000
29	PV-D PV-J	Opremanje postaja monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	46 kom.	220.000	10.120.000
<b>Godišnje aktivnosti:</b>				<b>3.556.800</b>	
1	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka monitoringa (godišnje)	930 kom.	600	558.000
2	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka hidrološkog monitoringa (godišnje)	43 kom.	600	25.800
3	PKV	Troškovi komunikacije i održavanje opreme hidroloških postaja (godišnje)	43 kom.	500	21.500
4	PKV	Troškovi komunikacije, najma uslužnih programa i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena stanja voda (godišnje)	18 kom.	3.000	54.000
5	PV-D	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje količinskog stanja (godišnje)	138 kom.	500	69.000
6	PV-D PV-J	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena kemijskog stanja voda (godišnje)	46 kom.	3.000	138.000
7	PV-D	Čišćenje pristupa i lokacije – održavanje svake 3 godine	1188 kom	3 000	1.188.000
8	PV-D	Čišćenje piezometra – održavanje u 1x u 5 godina	1037 kom	5 000	1.037.000
9	PV-J	Čišćenje izvora – održavanje jedanput godišnje	151 kom	1 000	151.000
10	GV	Monitoring količinskog stanja kroz 3 godine	37 kom.	500	18.500
11	GV	Monitoring kemijskog stanja kroz 3 godine	37 kom.	7.000	259.000
12	GV	Održavanje lokacija za praćenje stanja kroz 3 godine	37 kom.	1.000	37.000
<b>Završne aktivnosti:</b>				<b>2.021.000</b>	
1	PV-D	Konzerviranje i zaštita piezometara	761 kom	2 000	1.522.000
2	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- bušotine	24 kom.	17.000	408.000
3	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- izvori	13 kom.	7.000	91.000

## LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, priobalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV

Provedba svih ovih aktivnosti u nadležnosti je korisnika/prijavitelja Projekta, a uvjeti provedbe podložni su usklađivanju s realnim kapacitetima korisnika, koji uz provedbu nabave prikazanih usluga, radova i opreme treba uzeti u obzir i sljedeće obveze:

- stalnu obnovu podataka u „osobnim iskaznicama“ za svaku točku monitoringa
- izradu procedura i uputa za provedbu javnih nadmetanja za predviđene usluge, radove i opremu,
- mogućnost izvršenja nekih usluga i radova vezanih uz pripremne i godišnje aktivnosti u okviru vlastitih kapaciteta,
- provedbu kontinuirane kontrole radova i usluga tijekom njihovog izvršenja,
- provedbu redovitih kontrola stanja mreže (primjerice preko vodočuvarske službe ili preko nove organizacije podsustava uzorkovanja).



## 7.3.3 Rješenje uzorkovanja

Kao rezultat prethodno provedenih postupaka radi izbora najboljeg rješenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda utvrđeno je kako je uspostava novog podsustava organizacije uzorkovanja i prikupljanja uzoraka površinskih kopnenih i podzemnih voda, te prijelaznih voda, dio tog najboljeg rješenja. Sustav uzorkovanja i prikupljanja uzoraka za priobalne vode pri tome se ne mijenja, a u sustav uzorkovanja uvodi se i monitoring stanja geotermalnih i mineralnih voda. Po potrebi se međutim kod uzorkovanja prijelaznih voda, kada se uzorkovanje tih voda provodi izvan crte razgraničenja kopnenih voda i mora i kada se radi o dubokim vodama (sukladno Odluci o granici između kopnenih voda i voda mora (Narodne novine, broj 89/10)), ono se može prepustiti ovlaštenom laboratoriju zaduženom za praćenje stanja priobalnih voda zbog pristupa i posebne opreme. Odluka o tome donosi se od slučaja do slučaja, imajući u vidu kako su vodna tijela prijelaznih voda na svojim uzvodnim počecima zapravo rijeke koje povremeno zaslanjuju, a da su na svojim nizvodnim krajevima more koje povremeno ima nešto manji salinitet, te kako ovlašteni laboratoriji koji se bave priobalnim vodama u principu nisu opremljeni za uzorkovanje u rijekama, a GVL nije opremljen za uzorkovanje u moru. Ovim prijedlogom se vodno tijelo prijelaznih voda ne dijeli, nego se samo razgraničavaju područja uzorkovanja. Konačna ocjena stanja prijelaznog vodnog tijela donosi se na osnovi rezultata monitoringa na svim mjernim postajama.

Svi dijelovi ovog podsustava u skladu su definiranim rješenjima obuhvaćenim podprojektom: E „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“, a pojedina tehničko-tehnološka rješenja (pristup lokacijama monitoringa površinskih kopnenih voda, izbor vozila) i rješenja na razini podsustava (uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda, uzorkovanje prijelaznih voda) prošli su provjeru kroz analize varijanata. Bitna nadopuna podprojekta E odnosi se na povećanje troškova radova i opreme za parkiralište i punionice za elektro-vozila.

Samo rješenje podsustava uzorkovanja po kategorijama voda (površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, podzemne vode: PV, geotermalne vode: GV) uključuje usluge (U), radove (R) i opremu (O), a dijeli se također prema redosljedu provedbe na aktivnosti ulaganja (UA), te na redovite ili povremene godišnje aktivnosti (RGA ili PGA).

Kako su u okviru podprojekata E „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“ već opisana tehnička rješenja, uz dopune koje se daju u Prilogu (tablični i grafički prikazi lokacija točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, uključujući plan uzorkovanja, smjernice za izradu „osobnih iskaznica“ odnosno „identifikacijskih kartica“, koje uključuju i upisivanje uvjeta uzorkovanja koji su specifični za svaku lokaciju), te uz dopune koje se daju u prikazu postave varijantnih tehničko-tehnoloških rješenja, u nastavku će se dati zbirni prikaz svih aktivnosti planiranih na razini unaprijeđenja ukupnog podsustava prema redosljedu provedbe (uz naznaku pripadnosti pojedinim kategorijama voda i naznaku pripadnosti uslugama, radovima ili opremi) s pripadajućim količinama, jediničnim cijenama i troškovima.

Tablica 7.17: Procjena troškova uspostave podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka monitoringa stanja za sve kategorije voda.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Ulagačke aktivnosti:</b>				<b>16.844.000</b>	
1	PKV, PV, GV	Gospodarsko vozilo – 4x4	22 kom.	210.000,00	4.620.000
2	PKV	Oprema za uzorkovanje površinskih kopnenih voda	20 kompl.	100.000,00	2.000.000
3	PV, GV	Oprema za uzorkovanje podzemnih voda	15 kompl.	150.000,00	2.250.000
4	PKV	Auto prikolica za čamac dužine oko 4 m	2 kom.	10.000,00	20.000
5	PKV	Čamac gumeni s plitkim dnom za kopnene vode dužine 4 m	2 kom.	25.000,00	50.000
6	PKV	Vanbrodski motor 5 KS	2 kom.	7.000,00	14.000
7	PKV	Osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	6 osoba	5.000,00	60.000
8	PKV	Bespilotna letjelica s opremom za uzorkovanje	4 kom.	100.000,00	400.000
9	PKV	Osposobljavanje osoblja za upravljanje bespilotnom letjelicom	10 osoba	2.000,00	20.000





10	PKV, PV, GV	Akreditacije i terenske obuke	1 kompl.	400.000,00	400.000
11	PKV, PV, GV	Izgradnja garaže, praonice, radionice i dispečerskog centra na lokaciji GVL Hrušćica	250 m <sup>2</sup>	15.000	3.750.000
12	PKV, PV, GV	Izgradnja parkirališta za 22 vozila površine 330 m <sup>2</sup> opremljenog s 10 dvostrukih i dva brza punjača	1 kompl.	1.300.000	1.300.000
13	PrijV	Brzi motorni čamci za more duljine do 7 metara s motorom snage 150 KS	3 kom.	250.000,00	750.000
14	PrijV	Oprema za navigaciju i plovidbu	3 kompl.	50.000,00	150.000
15	PrijV	Gumeni čamci za uzorkovanje u plitkom moru s veslima	3 kom.	10.000,00	30.000
16	PrijV	Dodatno osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	6 osoba	25.000,00	150.000
17	PrijV	Akreditacije i terenske obuke	1 kompl.	100.000,00	100.000
18	PrijV	Motorna vozila za dopremu uzoraka	2 kom.	180.000,00	360.000
19	PrijV	Oprema za uzorkovanje	3 kompl.	140.000,00	420.000
<b>Godišnje aktivnosti:</b>				<b>2.630.000</b>	
1	PKV, PV, GV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	1.150.000 km	2 kn/km	2.300.000
2	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za plovila (godišnje)	30.000 km	4 kn/km	120.000
3	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	30.000 km	2 kn/km	60.000
4	PrijV	Troškovi veza za plovila (godišnje)	3 kom.	50.000,00	150.000

LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, podzemne vode: PV, geotermalne vode: GV

Provedba svih ovih aktivnosti u nadležnosti je korisnika/prijavitelja Projekta, a uvjeti provedbe podložni su usklađivanju s realnim kapacitetima korisnika, koji uz provedbu nabave prikazanih usluga, radova i opreme treba uzeti u obzir i slijedeće obveze:

- stalnu obnovu podataka u „osobnim iskaznicama“ za svaku točku monitoringa u dijelu koji se odnosi na uvjete uzorkovanja i stanje lokacije,
- izradu procedura i uputa za provedbu javnih nadmetanja za predviđene usluge, radove i opremu,
- provedbu kontinuirane kontrole radova i usluga tijekom njihovog izvršenja.

Napominje se kako je sastavni dio ovog podsustava zapošljavanje potrebnih djelatnika (vozači, pomoćno osoblje i voditelji), ali se te aktivnosti i pripadajući troškovi kao godišnji troškovi posebno sagledavaju u okviru podprojekta H: „Organizacija sustava“. Isto vrijedi i za troškove neovisne kontrole uzorkovanja, iako se u okviru ovog podsustava rezerviraju potrebna materijalna sredstva za tu aktivnost (vozilo i oprema). U okviru ovog podsustava planirani su troškovi specijalističke obuke djelatnika za provedbu uzorkovanja, a ostala potrebna znanja osigurati će se kroz postupka zapošljavanja, specifikacijom potrebnih iskustava.

S obzirom na predloženo rješenje, podsustavom uzorkovanja i prikupljanja uzoraka obuhvaćeni su i elementi praćenja stanja biote i sedimenta u površinskim kopnenim i prijelaznim vodama, te se treba imati u vidu proširenje opsega uzorkovanja prijelaznih voda u sklopu operativnog monitoringa, a prema tome i broj uzoraka povećava se za oko 50%.

Uzorkovanje priobalnih voda nije uključeno u ovaj sustav, ali kod ukupne organizacije monitoringa stanja voda treba uzeti u obzir kako se povećava broj lokacija uzorkovanja priobalnih voda.

#### 7.3.4 Rješenje laboratorijskih kapaciteta

Na razini podsustava „Laboratorijski kapaciteti“ najbolje rješenje njegovog unaprjeđenja je ujedno i najzahtjevniji dio unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda. Rješenjem je predviđeno značajno proširenje uloge GVL-a u podsustavu laboratorijskih ispitivanja, od značajnog proširenja





opsega ispitivanja u okviru monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda, preko preuzimanja ispitivanja stanja prijelaznih voda do preuzimanja ispitivanja bioloških pokazatelja stanja površinskih kopnenih i prijelaznih voda. Razvoj i učešće vanjskih ovlaštenih laboratorija u usmjerava se u području praćenja stanja podzemnih voda (povezano s praćenjem stanja „sirove“ vode), te u području praćenja stanja priobalnih voda, odnosno dosadašnja uloga vanjskih ovlaštenih laboratorija u području praćenja priobalnih voda ostaje nepromijenjena (Tablica 7.18 u nastavku).

Tablica 7.18: Provedba monitoringa stanja voda 2022.-2027.

Plan provedbe (2022.-2027.)							
Vrsta monitoringa		Površinskih				Podzemnih voda	
vode		kopnen		prijelazne	more		podzemn
vrsta		tekućice	stajaćice		priobalne	teritorijalne	
Nadzorni	biološki pokazatelji	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-
	fizikalno-kemijski	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	GVL i natječaji (ZJZ, OOL)
	kemijski pokazatelji	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	GVL i natječaji (ZJZ, OOL)
	mikrobiološki	-	-	-	-	-	-
	hidromorfološki	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-
	sediment i biota	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-
Operativni	biološki pokazatelji	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-
	fizikalno-kemijski	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	GVL i natječaji (ZJZ, OOL)
	kemijski pokazatelji	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	GVL i natječaji (ZJZ, OOL)
	mikrobiološki	-	-	-	-	-	-
	hidromorfološki	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-
	sediment i biota	GVL		GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-	-

Legenda: GVL – Glavni vodnogospodarski laboratorij, IOR – Institut za oceanografiju i ribarstvo, ZJZ – zavodi za javno zdravstvo, CIM/IRB-Centar za istraživanje mora/Institut Ruđer Bošković, OOL- ostali ovlašteni laboratoriji

Elementi ovog podsustava u skladu su definiranim rješenjima obuhvaćenim podprojektom: F „Laboratorijske analize“ (rješenje za preuzimanje laboratorijskih ispitivanja od strane GVL-a za sve elemente koji određuju stanje površinskih kopnenih voda, uključujući biološke pokazatelje stanja površinskih voda, kao i za sediment i biotu, te rješenje za preuzimanje laboratorijskih ispitivanja od strane GVL-a za prijelazne vode).

Samo rješenje podsustava laboratorijskih ispitivanja po kategorijama voda (površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, podzemne vode: PV, geotermalne vode: GV) uključuje usluge (U), radove (R) i opremu (O), a dijeli se također prema redosljedu provedbe na pripreme aktivnosti (PA), aktivnosti ulaganja (UA), te redovite ili povremene godišnje aktivnosti (RGA ili PGA).

Kako su u okviru analize potreba (poglavlje 5.2.6 „Laboratorijski kapaciteti“) iskazane potrebe za nabavom opreme za proširivanje opsega monitoringa stanja površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda u okviru GVL, te kako su u okviru podprojekata F „Laboratorijske analize“ iskazani posebno troškovi nabave nove opreme za proširenje opsega laboratorijskih ispitivanja u GVL-u za površinske kopnene, prijelazne i podzemne vode, u nastavku će se dati zbirni prikaz svih aktivnosti planiranih na razini unaprjeđenja ukupnog podsustava prema redosljedu provedbe (uz naznaku pripadnosti pojedinim kategorijama voda i naznaku pripadnosti uslugama, radovima ili opremi) s pripadajućim količinama, jediničnim cijenama i troškovima, uz napomenu kako se u nastavku cijene laboratorijske opreme iskazuju u neto iznosima (bez PDV-a). Provedba svih ovih aktivnosti u nadležnosti je korisnika/prijavitelja Projekta, a uvjeti provedbe podložni su usklađivanju s realnim kapacitetima korisnika, koji uz provedbu nabave prikazanih usluga, radova i opreme treba uzeti u obzir i slijedeće obveze:

- izrada novog koncepta javne nabave za usluge vanjskih ovlaštenih laboratorija,
- izradu procedura i uputa za provedbu javnih nadmetanja za predviđene usluge, radove i opremu,
- provedbu kontinuirane kontrole radova i usluga tijekom njihovog izvršenja,
- upravljanje sustavom uzorkovanja (razdoblja, učestalost, dinamika, broj i način dostave uzoraka),
- izradu procedura i uputa za prihvata uzoraka, za analize uzoraka i dostavu rezultata.

Sastavni dio ovog podsustava je zapošljavanje potrebnih djelatnika (specijalisti, tehničko i pomoćno osoblje), ali se te aktivnosti i pripadajući troškovi kao godišnji troškovi posebno sagledavaju u okviru podprojekta H. Isto vrijedi i za troškove neovisne kontrole laboratorijskih ispitivanja.



Tablica 7.19: Procjena troškova uspostave podsustava laboratorijskih analiza za sve kategorije voda.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Pripremne aktivnosti:</b>				<b>2.400.000</b>	
1	PKV, PV, PrijV	Obnova amortizirane opreme (procjena)	1 kompl.	2.400.000	2.400.000
<b>Ulažacke aktivnosti:</b>				<b>63.652.000</b>	
1	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPME-GC-MS/MS	3 kom.	2.000.000	6.000.000
2	PKV, PV, PrijV	GC-MS/MS	1 kom.	1.040.000	1.040.000
3	PKV, PV, PrijV	HS-GC-MS/MS	1 kom.	800.000	800.000
4	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS	1 kom.	2.480.000	2.480.000
5	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE za ekstrakciju i pročišćavanje dioksina	1 kom.	1.600.000	1.600.000
6	PKV, PV, PrijV	Automatizirano određivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja	3 kom.	1.600.000	4.800.000
7	PKV, PV, PrijV	IC (ionski kromatograf)	3 kom.	240.000	720.000
8	PKV, PV, PrijV	GPC (gel permeacijski kromatograf)	1 kom.	320.000	320.000
9	PKV, PV, PrijV	LC-MS/MS	2 kom.	2.800.000	5.600.000
10	PKV, PV, PrijV	ICP-MS	2 kom.	1.200.000	2.400.000
11	PKV, PV, PrijV	TOC-TN analizator	4 kom.	280.000	1.120.000
12	PKV, PV, PrijV	AOX analizator	4 kom.	400.000	1.600.000
13	PKV, PV, PrijV	Automatski UV/VIS spektrofotometar	2 kom.	80.000	160.000
14	PKV, PV, PrijV	ASE za pripremu sedimenta i biote	1 kom.	280.000	280.000
15	PKV, PV, PrijV	Mikrovalna za razaranje uzoraka	2 kom.	240.000	480.000
16	PKV, PV, PrijV	Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS	1 kom.	9.600.000	9.600.000
17	PKV, PV, PrijV	Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (komplet)	1 kom.	800.000	800.000
18	PKV, PV, PrijV	Mikroskop	6 kom.	160.000	960.000
19	PKV, PV, PrijV	Stereo lupa	5 kom.	80.000	400.000
20	PKV, PV, PrijV	Binokularni mikroskop s kontrastom	3 kom.	240.000	720.000
21	PKV, PV, PrijV	Raman mikroskop	1 kom.	2.500.000	2.500.000
22	PKV, PV, PrijV	Micrplastic sensing drone	1 kom.	160.000	160.000
23	PKV, PV, PrijV	Liofilizator	1 kom.	120.000	120.000
24	PKV, PV, PrijV	Kriomlin s tekućim dušikom	1 kom.	216.000	216.000
25	PKV, PV, PrijV	Perilice laboratorijskog posuđa	4 kom.	280.000	1.120.000
26	PKV, PV, PrijV	Prijenosni hladnjak	50 kom.	8.000	400.000
27	PKV, PV, PrijV	Zamrzivač	2 kom.	80.000	160.000
28	PKV, PV, PrijV	Kombinirani hladnjak	4 kom.	24.000	96.000
29	PKV, PV, PrijV	Razna oprema (komplet)	1 kom.	600.000	600.000
30	PKV, PV, PrijV	Informatička oprema (komplet)	1 kom.	800.000	800.000
31	PKV, PV, PrijV	Prenamjena/uređenje prostora GVL ZG i ŠI	200 m <sup>2</sup>	10.000	2.000.000
32	PKV, PV, PrijV	Opremanje i proširenje instalacija (generator dušika, plinske instalacije)	1 kompl.	400.000	400.000
33	PKV, PV, PrijV	Izgradnja novog dijela GVL ZG s prostorom za novu opremu i zaposlenike, perionicom, skladištem i komorom, s opremanjem	600 m <sup>2</sup>	15.000	9.000.000
34	PKV, PV, PrijV	Akreditacije kroz 6 godina	5 kom.	240.000	1.200.000
35	PKV, PV, PrijV	Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa	1 kompl.	3.000.000	3.000.000
<b>Godišnje aktivnosti:</b>				<b>7.241.000</b>	
1	PKV, PV i PrijV	Godišnji troškovi održavanja i potrošnog materijala	1 kompl.		6.841.000
2	PKV, PV i PrijV	Godišnji troškovi održavanja instalacija	1 kompl.		100.000
3	PKV, PV i PrijV	Godišnji troškovi informatičke podrške	1 kompl.		300.000

## LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV



## 7.3.5 Rješenje informacijskog sustava

U okviru unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda kao dio najboljeg rješenja provodi se i unaprjeđenje informacijskog sustava kroz povećanja kapaciteta informatičke opreme za prikupljanje, obradu i čuvanje podataka monitoringa, uključujući i povećanje kapaciteta opreme za prikupljanje podataka s nove mreže automatskog praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, kao i unaprjeđenje tog podsustava ukupnog sustava novim ulogama u postupcima i uslugama koje osiguravaju bolju dostupnosti podataka i njihovih obrada radi bolje kontrole kakvoće rezultata praćenja voda i radi donošenja ispravnih odluka u upravljanju zaštitom voda.

Svi dijelovi ovog podsustava u skladu su definiranim rješenjima obuhvaćenim podprojektom: G „Informacijski sustav“, a pojedina tehničko-tehnološka rješenja (varijante razvoja informacijskog sustava) prošli su provjeru kroz analize varijanata.

Samo rješenje ovog podsustava vrijedi za sve kategorije voda, a uključuje usluge (U), radove (R) i opremu (O), a dijeli se također prema redosljedu provedbe na pripreme aktivnosti (PA), aktivnosti ulaganja (UA), te na redovite ili povremene godišnje aktivnosti (RGA ili PGA).

Kako su u okviru podprojekata G „Informacijski sustav“ već opisana tehnička rješenja, uz dopune koje se daju u prikazu postave varijantnih tehničko-tehnoloških rješenja, u nastavku će se dati zbirni prikaz svih aktivnosti planiranih na razini unaprjeđenja ukupnog podsustava prema redosljedu provedbe (uz naznaku pripadnosti uslugama ili opremi) s pripadajućim količinama, jediničnim cijenama i troškovima.

Tablica 7.20: Procjena troškova unaprjeđenja informacijskog podsustava.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Pripreme aktivnosti:</b>				<b>6.550.000</b>	
1	-	Obrada podataka „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa voda s uklapanjem u RMSV i VIS	1 kompl.	700.000	700.000
2	-	Projekt registra MSV i izrada Registra MSV s povezivanjem baza podataka HV i drugih institucija s izradom smjernica za njegovo korištenje i održavanje	1 kompl.	4.200.000	4.200.000
3	-	Razvoj metodologije, uključivanje postupaka obrada podataka o trendovima promjena	1 kompl.	400.000	400.000
4	-	Projektna dokumentacija daljinskog upravljanja i obrade podataka	1 kompl.	400.000	400.000
5	-	Nabava potrebnih uslužnih programa	1 kompl.	500.000	500.000
6	-	Izrada uputa za korištenje informacijskog sustava	1 kompl.	300.000	300.000
7	-	Edukacija djelatnika	1 kompl.	50.000	50.000
<b>Ulagačke aktivnosti:</b>				<b>1.500.000</b>	
1	-	Serverski sustav - nadogradnja	1 kompl.	500.000	500.000
2	-	Dopuna opreme za veze s mrežom	1 kompl.	1.000.000	1.000.000
<b>Godišnje aktivnosti:</b>				<b>50.000</b>	
1	-	Troškovi najma, edukacija i održavanja uslužnih programa (godišnje)	1 kompl.	50.000	50.000

LEGENDA:

	Usluge
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, podzemne vode: PV, geotermalne vode: GV

Provedba svih ovih aktivnosti u nadležnosti je korisnika/prijavitelja Projekta, a uvjeti provedbe podložni su usklađivanju s realnim kapacitetima korisnika, koji uz provedbu nabave prikazanih usluga, radova i opreme treba uzeti u obzir i slijedeće obveze:

- izradu procedura i uputa za provedbu javnih nadmetanja za predviđene usluge i opremu,
- provedbu kontinuirane kontrole usluga tijekom njihovog izvršenja.

Napominje se kako je sastavni dio ovog podsustava zapošljavanje potrebnih djelatnika, ali se te aktivnosti i pripadajući troškovi kao godišnji troškovi posebno sagledavaju u okviru podprojekta H: „Organizacija sustava“. Isto vrijedi i za troškove neovisne kontrole sustava. U okviru ovog podsustava planirani su troškovi specijalističke obuke djelatnika, a ostala potrebna znanja osigurati će se kroz postupka zapošljavanja, specifikacijom potrebnih iskustava.



### 7.3.6 Rješenje organizacije i upravljanja sustavom

Na razini podprojekta H: „Organizacija sustava“, uključujući i dijelove tog podsustava sadržane u podprojektu I: „Promidžba i vidljivost“ i podprojektu J: „Upravljanje projektom“ najbolje rješenje unaprjeđenja tog podsustava ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda proizašlo je iz analiza potreba, te iz analize varijanata pojedinih podsustava (posebice podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka i podsustava laboratorijskih ispitivanja) i ukupnog sustava (varijanta „djelomična promjena sustava“). Ovim podsustavom obuhvaćeno je:

- unaprjeđenje operativnog upravljanja sustavom monitoringa,
- unaprjeđenje sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa,
- unaprjeđenje sustava odlučivanja i upravljanja u području zaštite voda,
- unaprjeđenje upravljanja rizicima vezanim uz dugoročno održavanje usvojenog sustava.

U okviru unaprjeđenja operativnog upravljanja sustavom izdvajaju se uvođenje novog podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, te unaprjeđenje sustava laboratorijskog ispitivanja (podprojekti E i F), u okviru sustava odlučivanja i upravljanja izdvajaju se usluge unaprjeđenja koordinacije u elementima upravljanja komunikacijama, edukacijom, promidžbom i vidljivošću, te informacijskim podsustavom (podprojekt J), a kao specifičan oblik upravljanja rizicima izdvajaju se edukacije i vidljivost ukupnog sustava prema javnosti i zainteresiranoj javnosti (Podprojekt I). Osim uspostavljanja novog organizacijskog oblika sustava upravljanja ukupnim monitoringom stanja voda (Slika 6.2), koji će osim vlastitih resursa korisnika/prijavitelja Projekta zahtijevati u vanjske usluge u području koordinacije i upravljanja, ključni element ovog podsustava je unaprjeđenje operativnog upravljanja sustavom, zbog čega će se značajno mijenjati sadašnji kapacitet ljudskih resursa.

Odnosno, kako ukupno rješenje predviđa uspostavi novog organizacijskog podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, te značajno proširenje uloge GVL-a u podsustavu laboratorijskih ispitivanja (značajno proširenja opsega ispitivanja u okviru nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda, preuzimanje ispitivanja stanja prijelaznih voda, preuzimanja ispitivanja bioloških pokazatelja stanja površinskih kopnenih voda, preuzimanje ispitivanja prioritetnih tvari u sedimentu i bioti), sastavni dio ovog podsustava je zapošljavanje potrebnih djelatnika (specijalisti, tehničko i pomoćno osoblje), te se u nastavku sagledavaju aktivnosti zapošljavanja i pripadajući troškovi kao godišnji troškovi.

Napominje se kako isto, vezano uz zapošljavanje, vrijedi i za ostale elemente ovog podsustava kao što su osiguranje i kontrola kakvoće, upravljanje Projektom i promidžba i vidljivost (potrebni koordinatori i stručni suradnici), te se u nastavku sagledavaju i ta zapošljavanja s pripadajućim godišnjim troškovima. Dodatno se sagledavaju u ostale vanjske usluge i potrebna oprema.

Samo rješenje ukupnog upravljanja sustavom monitoringa vrijedi za sve kategorije voda (površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, podzemne vode: PV, geotermalne vode: GV), uključuje usluge (U), radove (R) i opremu (O), a dijeli se također prema redosljedu provedbe na pripremne aktivnosti (PA), aktivnosti ulaganja (UA), redovite ili povremene godišnje aktivnosti (RGA ili PGA), te završne aktivnosti (ZA).

Kako su u okviru analize potreba (poglavlje 5.2.6 „Laboratorijski kapaciteti“ i poglavlje 5.2.8 „Organizacija sustava“) te u okviru prikaza podprojekata (prethodno navedeni podprojekti E do J) iskazane potrebe za novim zapošljavanjem u okviru novog podsustava uzorkovanja, u okviru GVL-a, te na razini upravljanja ukupnim Projektom, te njihovi godišnji troškovi, u nastavku će se dati zbirni prikaz (Tablica 7.21) svih aktivnosti planiranih na razini unaprjeđenja ukupnog podsustava prema redosljedu provedbe (uz naznaku pripadnosti uslugama, radovima ili opremi) s pripadajućim količinama, jediničnim cijenama i troškovima. U zbirni prikaz unesene su na isti način i ostale potrebne aktivnosti za unaprjeđenje organizacije ukupnog sustava. Kod planiranja zapošljavanja vodilo se računa i o redosljedu zapošljavanja, pa se tako prioritarno otvaraju upravljačka radna mjesta (kao prioritetne aktivnosti), a zatim i sva ostala operativna radna mjesta (kao redovite godišnje aktivnosti).

Napominje se kako se s obzirom na značajno povećanje opsega nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda, a prema izabranoj najboljoj varijanti sustava monitoringa stanja voda, za procjenu potreba novog zapošljavanja u GVL u Zagrebu i Šibeniku uzima opcija iz prethodne Tablice 5.29 i Tablice 5.31, a koja odgovara najboljoj predloženoj varijanti unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa.

Provedba realizacije svih ovih aktivnosti u nadležnosti je korisnika/prijavitelja Projekta, a uvjeti provedbe



podložni su usklađivanju s realnim kapacitetima korisnika, kod kojih uz provedbu nabave prikazanih usluga, radova i opreme treba uzeti u obzir i slijedeće obveze:

- izrada koncepta uvjeta zapošljavanja u podsustavima „Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka“, „Laboratorijska ispitivanja“, „Upravljanje projektom“,
- izrada javnih nadmetanja, te procedura i uputa za provedbu zapošljavanja i za nabavu usluga i opreme za predviđene aktivnosti, uključujući i izradu predložaka za ugovore s isporučiteljima s posebnom zadaćom izbjegavanja rizika za Naručitelja kod realizacije ugovora,
- provedbu kontinuirane kontrole usluga tijekom njihovog izvršenja,
- upravljanje podsustavom promidžba i vidljivost (razdoblja, učestalost, dinamika, način provedbe).

Tablica 7.21: Procjena troškova uspostave podsustava upravljanja, promidžbe i vidljivosti i organizacije provedbe ukupnog unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Količina i jedinica mjere	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Pripremne aktivnosti:</b>					<b>5.210.000</b>
1	-	Izrada programa unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa	1 komplet	1.200.000	1.200.000
2	-	Analiza sustava akreditacija, uspostava akreditacija podsustava i izrada prijedloga unaprjeđenja sustava	1 komplet	400.000	400.000
3	-	Analiza i izrada programa prioriternih usklađivanja metodologija, programa prioriternih konzultacija i prioriternih edukacija	1 komplet	600.000	600.000
4	-	Izrada programa prioriternih usklađivanja, konzultacija i edukacija	1 komplet	150.000	150.000
5	-	Izrada programa za informiranje i educiranje	1 kompl.	250.000	250.000
6	-	Konzultanti za koordinaciju komunikacije, za javna nadmetanja i ugovorne odnose	18 €/mj.	40.000	720.000
7	-	Konzultant za edukaciju, promidžbu i vidljivost	36 €/mj.	35.000	1.260.000
8	-	Konzultant za informatički sustav	18 €/mj.	35.000	630.000
<b>Ulažacke aktivnosti:</b>					<b>1.900.000</b>
1	-	Izrada materijala za informiranje i educiranje	1 komplet	400.000	400.000
2	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja dionika, korisnika i zainteresirane stručne javnosti (do 10 radionica i dva stručno-znanstvena skupa)	1 komplet	600.000	600.000
3	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja šire javnosti kroz 5 godina	1 komplet	600.000	600.000
4	-	Uspostava i održavanje web stranice kroz 5 godina	1 komplet	100.000	100.000
5	-	Nabava digitalne telefonske centrale s pripadajućom platformom za video-konferencije	1 komplet	200.000	200.000
<b>Godišnje aktivnosti:</b>					<b>14.976.200</b>
1	-	Upravljanje projektom – koordinator komunikacija (godišnje)	126 dana god. 1 djelatnik VSS	1.500	189.000
2	-	Upravljanje projektom – stručni suradnici (godišnje)	252 dana god. 6 djelatnik VSS	1.000	1.512.000
3	-	Uzorkovanje – upravljanje podsustavom (godišnje)	252 dana god. 1 djelatnik VSS	1.000	252.000
4	-	Uzorkovanje - operativna provedba (godišnje)	252 dana god. 48 djelatnik SSS	400	4.838.400
5	-	Laboratorijska ispitivanja- stručnjaci (godišnje)	252 dana god. 25 djelatnik VSS	900	5.670.000
6	-	Laboratorijska ispitivanja- tehničko osoblje (godišnje)	252 dana god. 22 djelatnik SSS	400	2.217.600
7	-	Laboratorijska ispitivanja- pomoćne djelatnosti (godišnje)	252 dana god. 2 djelatnik NKV	300	151.200
8	-	Troškovi održava komunikacijske opreme (godišnje)	1 komplet	20.000	20.000
9	-	Materijalni troškovi (najam, režije, potr. mat.) god.	12 mj.	6.500	78.000
10	-	Najam vozila god.	12 mj.	4.000	48.000

LEGENDA:

	Usluge
	Oprema



### 7.3.7 Rekapitulacija troškova predloženog rješenja

Prethodni pregled troškova po podsustavima za predloženo najbolje rješenje ukupnog unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda u nastavku se daje u obliku rekapitulacije troškova u tri oblika, s obzirom na njihovo daljnje korištenje:

- kao rekapitulaciju ukupnih troškova po svim podsustavima, radi uvida u ulaganja u pojedine elemente ukupnog sustava (Tablica 7.22),
- kao rekapitulaciju troškova po pripremnim, ulagačkim, godišnjim i završnim aktivnostima, radi uvida u ulaganja prema redosljedu odvijanja glavnih grupa aktivnosti (Tablica 7.23),
- kao rekapitulaciju troškova po vrstama aktivnosti (usluge, radovi, oprema), radi uvida u ukupne vrijednosti pojedinih vrsta nabave (Tablica 7.24).

Pri tome će se samo rekapitulacija ukupnih troškova po podsustavima dati u skraćenom obliku, kao zbirna tablica s troškovima ulaganja i posebno s godišnjim troškovima zaposlenika, dok će se ostale dvije rekapitulacije dati s prikazom svih stavki/aktivnosti, raspoređenih prema svrsi prikaza.

Tablica 7.22: Rekapitulacija troškova po podsustavima.

R. br.	Opis podsustava	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
1	<b>Mreža monitoringa s opremanjem</b>	
1.1	Troškovi usluga	5.461.500
1.2	Troškovi radova	22.511.000
1.3	Troškovi opreme	34.305.000
2	<b>Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</b>	730.000
2.1	Troškovi usluga	5.050.000
2.2	Troškovi radova	
2.3	Troškovi opreme	11.064.000
3	<b>Laboratorijska ispitivanja</b>	
3.1	Troškovi usluga	4.200.000
3.2	Troškovi radova	11.000.000
3.3	Troškovi opreme	50.852.000
4	<b>Informacijski sustav</b>	
4.1	Troškovi ulaganja	6.550.000
4.2	Godišnji troškovi	1.500.000
5	<b>Organizacija i upravljanje sustavom</b>	
5.1	Troškovi usluga	5.210.000
5.2	Troškovi opreme	200.000
5.3	Troškovi vidljivosti	1.700.000
5.4	Troškovi usluga zaposlenika	88.981.200
	<b>Sveukupno:</b>	
	Troškovi usluga, radova i opreme:	160.333.500
	Troškovi usluga zaposlenika:	88.981.200





Tablica 7.23: Rekapitulacija troškova po redoslijedu aktivnosti na pripremne, ulagačke, godišnje i zaključne aktivnosti po podsustavima (monitoring mreža (MM), uzorkovanje i prikupljanje uzoraka (UP), laboratorijska ispitivanja (LI), informacijski sustav (IS), organizacija i upravljanje (OU)).

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Oznaka podsustava	Trošak ulaganja (TU)/Godišnji trošak (GT)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Pripremne aktivnosti</b>					
1	PKV	Analize i terenski obilasci s opisom i troškovnikom uređenja postojeće mreže	MM	TU	140.000
2	PKV	Izrada „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa	MM	TU	465.000
3	PKV	Hidrološke analize radi određivanja potrebe uspostave novih hidroloških postaja (procjena)	MM	TU	240.000
4	PKV	Obilazak i izmicanje lokacija hidromorfološkog monitoringa	MM	TU	21.000
5	PrijV	Analiza i razrada mogućih rješenja za nastavak monitoringa na 16 postaja praćenja makrozoobentosa i 28 novih postaja	MM	TU	48.000
6	PrijV PrioV	Izrada „osobnih iskaznica“	MM	TU	124.000
7	PrijV PrioV	Analiza mogućnosti, izrada programskih paketa i uvođenje novih metoda	MM	TU	1.000.000
8	PV	Izrada „osobnih iskaznica“ za sve lokacije	MM	TU	594.000
9	PV	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa	MM	TU	1.000.000
10	GV	Istraživanja vodnih tijela GV	MM	TU	700.000
11	GV	Izbor lokacija i izrada „osobnih iskaznica“ po lokacijama	MM	TU	18.500
12	PKV	Obnova amortizirane opreme (adekvatno 5 kom GC-MS)	LI	TU	2.400.000
13	-	Obrada podataka „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa voda s uklapanjem u RMSV i VIS	IS	TU	700.000
14	-	Projekt registra MSV i izrada Registra MSV s povezivanjem baza podataka HV i drugih institucija s izradom smjernica za njegovo korištenje i održavanje	IS	TU	4.200.000
15	-	Razvoj metodologije, uključivanje postupaka obrada podataka o trendovima promjena	IS	TU	400.000
16	-	Projektna dokumentacija daljinskog upravljanja i obrade podataka	IS	TU	400.000
17	-	Nabava potrebnih uslužnih programa	IS	TU	500.000
18	-	Izrada uputa za korištenje informacijskog sustava	IS	TU	300.000
19	-	Edukacija djelatnika	IS	TU	50.000
20	-	Izrada programa unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa	OU	TU	1.200.000
21	-	Analiza akreditacija, uspostava akreditacija i izrada prijedloga unaprjeđenja sustava	OU	TU	400.000
22	-	Analiza i izrada programa prioriternih usklađivanja metodologija, programa prioriternih konzultacija i prioriternih edukacija	OU	TU	600.000
23	-	Izrada programa prioriternih usklađivanja, konzultacija i edukacija	OU	TU	150.000
24	-	Izrada programa za informiranje i educiranje	OU	TU	250.000
25	-	Konzultant za koordinaciju komunikacije	OU	TU	720.000
26	-	Konzultant za edukaciju, promidžbu i vidljivost	OU	TU	1.260.000
27	-	Konzultant za informatički sustav	OU	TU	630.000
<b>UKUPNO Pripremne aktivnosti:</b>					<b>18.510.500</b>
<b>Ulagačke aktivnosti</b>					
1	PKV	Izmicanje lokacija postojeće mreže (procjena)	MM	TU	150.000
2	PKV	Uređenje lokacija (procjena)	MM	TU	30.000
3	PKV	Uređenje pristupa (procjena)	MM	TU	750.000
4	PKV	Nabava opreme za hidromorfološki monitoring i monitoring biote i sedimenta	MM	TU	260.000
5	PKV	Uspostava novih prioriternih postaja nadzornog monitoringa	MM	TU	340.000
6	PKV	Uspostava novih dodatnih postaja nadzornog monitoringa (procjena)	MM	TU	2.000.000
7	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz postojeće postaje nadzornog monitoringa stanja voda	MM	TU	135.000
8	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz nove prioriternne postaje nadzornog monitoringa stanja voda	MM	TU	510.000
9	PKV	Opremanje hidroloških postaja opremom za automatsko mjerenje i daljinsku dojavu	MM	TU	3.225.000
10	PKV	Opremanje postojećih hidroloških postaja daljinskom dojavom (procjena)	MM	TU	450.000
11	PKV	Uspostava automatskih postaja s daljinskom dojavom za praćenje indikatora promjena stanja voda	MM	TU	9.900.000



12	PV-D	Uređenje pristupa lokacijama	MM	TU	70.000
13	PV-D	Geodetsko snimanje lokacija	MM	TU	1.920.000
14	PV-D	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	MM	TU	960.000
15	PV-D	Čišćenje lokacije	MM	TU	960.000
16	PV-D	Rekonstrukcija vrha piezometra	MM	TU	72.000
17	PV-D	Zaštita vrha piezometra	MM	TU	48.000
18	PV-D	Čišćenje piezometra	MM	TU	4.800.000
19	PV-D	Snimanje dna i filtera piezometra	MM	TU	371.000
20	PV-D	Premještanje točke praćenja i izvedba novih piezometara	MM	TU	6.696.000
21	PV-J	Uređenje pristupa lokaciji	MM	TU	150.000
22	PV-J	Geodetsko snimanje lokacije	MM	TU	302.000
23	PV-J	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	MM	TU	151.000
24	PV-J	Čišćenje lokacije	MM	TU	151.000
25	PV-J	Rekonstrukcija izvora	MM	TU	24.000
26	PV-J	Zaštita izvora	MM	TU	10.000
27	PV-J	Priprema točke izvan monitoring mreže	MM	TU	1.001.000
28	PV-D	Opremanje postaja monitoringa količinskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	MM	TU	10.350.000
29	PV-D PV-J	Opremanje postaja monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	MM	TU	10.120.000
30	PKV, PV, GV	Gospodarsko vozilo – 4x4	UP	TU	4.620.000
31	PKV	Oprema za uzorkovanje površinskih kopnenih voda	UP	TU	2.000.000
32	PV, GV	Oprema za uzorkovanje podzemnih voda	UP	TU	2.250.000
33	PKV	Auto prikolica za čamac dužine oko 4 m	UP	TU	20.000
34	PKV	Čamac gumeni s plitkim dnom za kopnene vode dužine 4 m	UP	TU	50.000
35	PKV	Vanbrodski motor 5 KS	UP	TU	14.000
36	PKV	Osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	UP	TU	60.000
37	PKV, PV, GV	Akreditacije i terenske obuke	UP	TU	400.000
38	PKV	Bespilotna letjelica s opremom za uzorkovanje	UP	TU	400.000
39	PKV	Osposobljavanje osoblja za upravljanje bespilotnom letjelicom	UP	TU	20.000
40	PKV, PV, GV	Izgradnja garaže, praonice, radionice i dispečerskog centra na lokaciji GVL Hrušćica	UP	TU	3.750.000
41	PKV, PV, GV	Izgradnja parkirališta za 22 vozila površine 330 m <sup>2</sup> opremljenog s 10 dvostrukih i dva brza punjača	UP	TU	1.300.000
42	PrijV	Brzi motorni čamci za more duljine do 7 metara s motorom snage 150 KS	UP	TU	750.000
43	PrijV	Oprema za navigaciju i plovidbu	UP	TU	150.000
44	PrijV	Gumeni čamci za uzorkovanje u plitkom moru s veslima	UP	TU	30.000
45	PrijV	Dodatno osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	UP	TU	150.000
46	PrijV	Akreditacije i terenska obuka	UP	TU	100.000
47	PrijV	Motorna vozila za dopremu uzoraka	UP	TU	360.000
48	PrijV	Oprema za uzorkovanje	UP	TU	420.000
49	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPME-GC-MS/MS	LI	TU	6.000.000
50	PKV, PV, PrijV	GC-MS/MS	LI	TU	1.040.000
51	PKV, PV, PrijV	HS-GC-MS/MS	LI	TU	800.000
52	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS	LI	TU	2.480.000
53	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE za ekstrakciju i pročišćavanje dioksina	LI	TU	1.600.000
54	PKV, PV, PrijV	Automatizirano određivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja	LI	TU	4.800.000
55	PKV, PV, PrijV	IC (ionski kromatograf)	LI	TU	720.000
56	PKV, PV, PrijV	GPC (gel permeacijsko kromatograf)	LI	TU	320.000
57	PKV, PV, PrijV	LC-MS/MS	LI	TU	5.600.000
58	PKV, PV, PrijV	ICP-MS	LI	TU	2.400.000
59	PKV, PV, PrijV	TOC-TN analizator	LI	TU	1.120.000
60	PKV, PV, PrijV	AOX analizator	LI	TU	1.600.000





61	PKV, PV, PrijV	Automatski UV/VIS spektrofotometar	LI	TU	160.000
62	PKV, PV, PrijV	ASE za pripremu sedimenta i biote	LI	TU	280.000
63	PKV, PV, PrijV	Mikrovalna za razaranje uzoraka	LI	TU	480.000
64	PKV, PV, PrijV	Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS	LI	TU	9.600.000
65	PKV, PV, PrijV	Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (komplet)	LI	TU	800.000
66	PKV, PV, PrijV	Mikroskop	LI	TU	960.000
67	PKV, PV, PrijV	Stereo lupa	LI	TU	400.000
68	PKV, PV, PrijV	Binokularni mikroskop s kontrastom	LI	TU	720.000
69	PKV, PV, PrijV	Raman mikroskop	LI	TU	2.500.000
70	PKV, PV, PrijV	Micrplastic sensing drone	LI	TU	160.000
71	PKV, PV, PrijV	Liofizikator	LI	TU	120.000
72	PKV, PV, PrijV	Kriomlin s tekućim dušikom	LI	TU	216.000
73	PKV, PV, PrijV	Perilice laboratorijskog posuđa	LI	TU	1.120.000
74	PKV, PV, PrijV	Prijenosni hladnjak	LI	TU	400.000
75	PKV, PV, PrijV	Zamrzivač	LI	TU	160.000
76	PKV, PV, PrijV	Kombinirani hladnjak	LI	TU	96.000
77	PKV, PV, PrijV	Razna oprema (komplet)	LI	TU	600.000
78	PKV, PV, PrijV	Informatička oprema (komplet)	LI	TU	800.000
79	PKV, PV, PrijV	Prenamjena/uređenje prostora GVL ZG i ŠI	LI	TU	2.000.000
80	PKV, PV, PrijV	Opremanje i proširenje instalacija u GVL ZG	LI	TU	400.000
81	PKV, PV, PrijV	Izgradnja novog dijela GVL ZG s prostorom za novu opremu i zaposlenike, perionicom, skladištem i komorom, s opremanjem	LI	TU	9.000.000
82	PKV, PV, PrijV	Akreditacije kroz 6 godina	LI	TU	1.200.000
83	PKV, PV, PrijV	Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa	LI	TU	3.000.000
84	-	Serverski sustav - nadogradnja	IS	TU	500.000
85	-	Dopuna opreme za veze s mrežom	IS	TU	1.000.000
86	-	Izrada materijala za informiranje i educiranje	OU	TU	400.000
87	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja dionika, korisnika i zainteresirane stručne javnosti (do 10 radionica i dva stručno-znanstvena skupa)	OU	TU	600.000
88	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja šire javnosti kroz 5 godina	OU	TU	600.000
89	-	Uspostava i održavanje web stranice projekta kroz 5 godina	OU	TU	100.000
90	-	Nabava digitalne telefonske centrale s pripadajućom platformom za video-konferencije	OU	TU	200.000
<b>UKUPNO Ulagачke aktivnosti:</b>					<b>139.802.000</b>
<b>Godišnje aktivnosti</b>					
1	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka monitoringa (godišnje)	MM	GT	558.000
2	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka hidrološkog monitoringa (godišnje)	MM	GT	25.800
3	PKV	Troškovi komunikacije i održavanje opreme hidroloških postaja (godišnje)	MM	GT	21.500
4	PKV	Troškovi komunikacije, najma uslužnih programa i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena stanja voda (godišnje)	MM	GT	54.000



5	PV-D	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje količinskog stanja (godišnje)	MM	GT	69.000
6	PV-D PV-J	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena kemijskog stanja voda (godišnje)	MM	GT	138.000
7	PV-D	Čišćenje pristupa i lokacije – održavanje svake 3 godine	MM	GT	1.188.000
8	PV-D	Čišćenje piezometra – održavanje u 1x u 5 godina	MM	GT	1.037.000
9	PV-J	Čišćenje izvora – održavanje jedanput godišnje	MM	GT	151.000
10	GV	Monitoring količinskog stanja kroz 3 godine	MM	GT	18.500
11	GV	Monitoring kemijskog stanja kroz 3 godine	MM	GT	259.000
12	GV	Održavanje lokacija za praćenje stanja kroz 3 godine	MM	GT	37.000
13	PKV, PV, GV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	UP	GT	2.300.000
14	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za plovila (godišnje)	UP	GT	120.000
15	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	UP	GT	60.000
16	PrijV	Troškovi veza za plovila (godišnje)	UP	GT	150.000
17	PKV, PV, PrijV	Troškovi održavanja i potrošnog materijala (godišnji)	LI	GT	6.841.000
18	PKV, PV, PrijV	Troškovi održavanja instalacija u GVL ZG	LI	GT	100.000
19	PKV, PV, PrijV	Troškovi najma, edukacija i održavanja uslužnih programa (godišnje)	LI, IS	GT	350.000
20	-	Upravljanje projektom – koordinator komunikacija (godišnje)	OU	GT	189.000
21	-	Upravljanje projektom – stručni suradnici (godišnje)	OU	GT	1.512.000
22	-	Uzorkovanje – upravljanje podsustavom (godišnje)	OU	GT	252.000
23	-	Uzorkovanje - operativna provedba (godišnje)	OU	GT	4.838.400
24	-	Laboratorijska ispitivanja- stručnjaci (godišnje)	OU	GT	5.670.000
25	-	Laboratorijska ispitivanja- tehničko osoblje (godišnje)	OU	GT	2.217.600
26	-	Laboratorijska ispitivanja- pomoćne djelatnosti (godišnje)	OU	GT	151.200
27	-	Troškovi održava komunikacijske opreme (godišnje)	OU	GT	20.000
28	-	Materijalni troškovi (najam, režije, potr. mat.) god.	OU	GT	78.000
29	-	Najam vozila god.	OU	GT	48.000
<b>UKUPNO Godišnje aktivnosti:</b>					<b>28.454.000</b>
<b>Završne aktivnosti</b>					
1	PV-D	Konzerviranje i zaštita piezometara	MM	TU	1.522.000
2	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- bušotine	MM	TU	408.000
3	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- izvori	MM	TU	91.000
<b>UKUPNO Završne aktivnosti:</b>					<b>2.021.000</b>

## LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, probalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV



Tablica 7.24: Rekapitulacija troškova po vrstama aktivnosti po podsustavima (monitoring mreža (MM), uzorkovanje i prikupljanje uzoraka (UP), laboratorijska ispitivanja (LI), informacijski sustav (IS), organizacija i upravljanje (OU)).

R. br.	Kat. voda	Opis stavke	Oznaka podsustava	Trošak ulaganja (TU)/Godišnji trošak (GT)	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
<b>Usluge</b>					
1	PKV	Analize i terenski obilasci s opisom i troškovnikom uređenja postojeće mreže	MM	TU	140.000
2	PKV	Izrada „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa	MM	TU	465.000
3	PKV	Hidrološke analize radi određivanja potrebe uspostave novih hidroloških postaja (procjena)	MM	TU	240.000
4	PKV	Obilazak i izmicanje lokacija hidromorfološkog monitoringa	MM	TU	21.000
5	PrijV	Analiza i razrada mogućih rješenja za nastavak monitoringa na 16 postaja praćenja makrozoobentosa i 28 novih postaja	MM	TU	48.000
6	PrijV PrioV	Izrada „osobnih iskaznica“	MM	TU	124.000
7	PrijV PrioV	Analiza mogućnosti, izrada programskih paketa i uvođenje novih metoda	MM	TU	1.000.000
8	PV	Izrada „osobnih iskaznica“ za sve lokacije	MM	TU	594.000
9	PV	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa	MM	TU	1.000.000
10	GV	Istraživanja vodnih tijela GV	MM	TU	700.000
11	GV	Izbor lokacija i izrada „osobnih iskaznica“ po lokacijama	MM	TU	18.500
12	PV-D	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	MM	TU	960.000
13	PV-J	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa	MM	TU	151.000
14	PKV	Troškovi komunikacije i održavanje opreme hidroloških postaja (godišnje)	MM	GT	21.500
15	PKV	Troškovi komunikacije, najma uslužnih programa i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena stanja voda (godišnje)	MM	GT	54.000
16	PV-D	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje količinskog stanja (godišnje)	MM	GT	69.000
17	PV	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje indikatora promjena kemijskog stanja voda (godišnje)	MM	GT	138.000
18	GV	Monitoring količinskog stanja kroz 3 godine	MM	GT	18.500
19	GV	Monitoring kemijskog stanja kroz 3 godine	MM	GT	259.000
20	PKV	Osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	UP	TU	60.000
21	PKV	Osposobljavanje osoblja za upravljanje bespilotnom letjelicom	UP	TU	20.000
22	PKV, PV, GV	Akreditacije za uzorkovanje i terenska edukacija	UP	TU	400.000
23	PrijV	Dodatno osposobljavanje osoblja za rukovanje motornim plovilima	UP	TU	150.000
24	PKV, PV, GV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	UP	GT	2.300.000
25	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za plovila (godišnje)	UP	GT	120.000
26	PrijV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (godišnje)	UP	GT	60.000
27	PrijV	Troškovi veza za plovila (godišnje)	UP	GT	150.000
28	PrijV	Akreditacije za uzorkovanje i terenska edukacija	UP	TU	100.000
29	PKV, PV PrijV	Akreditacije kroz 6 godina	LI	TU	1.200.000
30	PKV, PV PrijV	Razvoj 3 D skenera i programskih paketa za laboratorij	LI	TU	3.000.000
31	PKV, PV, PrijV	Troškovi održavanja i potrošnog materijala (godišnji)	LI	GT	6.841.000
32	PKV, PV, PrijV	Troškovi održavanja instalacija u GVL ZG (godišnji)	LI	GT	100.000
33	-	Obrada podataka „osobnih iskaznica“ za sve lokacije monitoringa voda s uklapanjem u RMSV i VIS	IS	TU	700.000
34	-	Projekt registra MSV i izrada Registra MSV s povezivanjem baza podataka HV i drugih institucija s izradom smjernica za njegovo korištenje i održavanje	IS	TU	4.200.000
35	-	Razvoj metodologije, uključivanje postupaka obrada podataka o trendovima promjena	IS	TU	400.000
36	-	Projektna dokumentacija daljinskog upravljanja i obrade podataka	IS	TU	400.000
37	-	Nabava potrebnih uslužnih programa	IS	TU	500.000
38	-	Izrada uputa za korištenje informacijskog sustava	IS	TU	300.000
39	-	Edukacija djelatnika	IS	TU	50.000
40	-	Troškovi najma, edukacija i održavanja uslužnih programa (godišnje)	LI, IS	GT	350.000



41	-	Izrada programa unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa	OU	TU	1.200.000
42	-	Analiza sustava akreditacija, uspostava akreditacija i izrada prijedloga unaprjeđenja sustava	OU	TU	400.000
43	-	Analiza i izrada programa prioriternih usklađivanja metodologija, programa prioriternih konzultacija i prioriternih edukacija	OU	TU	600.000
44	-	Izrada programa prioriternih usklađivanja, konzultacija i edukacija	OU	TU	150.000
45	-	Izrada programa za informiranje i educiranje	OU	TU	250.000
46	-	Konzultant za koordinaciju komunikacije	OU	TU	720.000
47	-	Konzultant za edukaciju, promidžbu i vidljivost	OU	TU	1.260.000
48	-	Konzultant za informatički sustav	OU	TU	630.000
49	-	Izrada materijala za informiranje i educiranje	OU	TU	400.000
50	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja dionika, korisnika i zainteresirane stručne javnosti (do 10 radionica i dva stručno-znanstvena skupa)	OU	TU	600.000
51	-	Provedba kampanja informiranja i educiranja šire javnosti kroz 5 godina	OU	TU	600.000
52	-	Uspostava i održavanje web stranice projekta kroz 5 godina	OU	TU	100.000
53	-	Upravljanje projektom – koordinator komunikacija (godišnje)	OU	GT	189.000
54	-	Upravljanje projektom – stručni suradnici (godišnje)	OU	GT	1.512.000
55	-	Uzorkovanje – upravljanje podsustavom (godišnje)	OU	GT	252.000
56	-	Uzorkovanje - operativna provedba (godišnje)	OU	GT	4.838.400
57	-	Laboratorijska ispitivanja- stručnjaci (godišnje)	OU	GT	5.670.000
58	-	Laboratorijska ispitivanja- tehničko osoblje (godišnje)	OU	GT	2.217.600
59	-	Laboratorijska ispitivanja- pomoćne djelatnosti (godišnje)	OU	GT	151.200
60	-	Troškovi održava komunikacijske opreme (godišnje)	OU	GT	20.000
61	-	Materijalni troškovi (najam, režije, potr. mat.) god.	OU	GT	78.000
62	-	Najam vozila god.	OU	GT	48.000
				<b>Ukupno usluge</b>	
				<b>TU:</b>	<b>23.851.500</b>
				<b>GT:</b>	<b>25.456.800</b>
<b>Radovi</b>					
1	PKV	Izmicanje lokacija postojeće mreže (procjena)	MM	TU	150.000
2	PKV	Uređenje lokacija (procjena)	MM	TU	30.000
3	PKV	Uređenje pristupa (procjena)	MM	TU	750.000
4	PKV	Uspostava novih prioriternih postaja nadzornog monitoringa	MM	TU	340.000
5	PKV	Uspostava novih dodatnih postaja nadzornog monitoringa (procjena)	MM	TU	2.000.000
6	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz postojeće postaje nadzornog monitoringa stanja voda	MM	TU	135.000
7	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz nove prioritretne postaje nadzornog monitoringa stanja voda	MM	TU	510.000
8	PV-D	Uređenje pristupa lokacijama	MM	TU	70.000
9	PV-D	Geodetsko snimanje lokacija	MM	TU	1.920.000
10	PV-D	Čišćenje lokacije	MM	TU	960.000
11	PV-D	Rekonstrukcija vrha piezometra	MM	TU	72.000
12	PV-D	Zaštita vrha piezometra	MM	TU	48.000
13	PV-D	Čišćenje piezometra	MM	TU	4.800.000
14	PV-D	Snimanje dna i filtera piezometra	MM	TU	371.000
15	PV-D	Premještanje točke praćenja i izvedba novih piezometara	MM	TU	6.696.000
16	PV-J	Uređenje pristupa lokaciji	MM	TU	150.000
17	PV-J	Geodetsko snimanje lokacije	MM	TU	302.000
18	PV-J	Čišćenje lokacije	MM	TU	151.000
19	PV-J	Rekonstrukcija izvora	MM	TU	24.000
20	PV-J	Zaštita izvora	MM	TU	10.000
21	PV-J	Priprema točke izvan monitoring mreže	MM	TU	1.001.000



22	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka monitoringa (godišnje)	MM	GT	558.000
23	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka hidrološkog monitoringa (godišnje)	MM	GT	25.800
24	PV-D	Čišćenje pristupa i lokacije – održavanje svake 3 godine	MM	GT	1.188.000
25	PV-D	Čišćenje piezometra – održavanje u 1x u 5 godina	MM	GT	1.037.000
26	PV-J	Čišćenje izvora – održavanje jedanput godišnje	MM	GT	151.000
27	GV	Održavanje lokacija za praćenje stanja kroz 3 godine	MM	GT	37.000
28	PV-D	Konzerviranje i zaštita piezometara	MM	TU	1.522.000
29	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- bušotine	MM	TU	408.000
30	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- izvori	MM	TU	91.000
31	PKV, PV, GV	Izgradnja garaže, praonice, radionice i dispečerskog centra na lokaciji GVL Hrušćica	OP	TU	3.750.000
32	PKV, PV, GV	Izgradnja parkirališta za 22 vozila površine 330 m <sup>2</sup> opremljenog s 10 dvostrukih i dva brza punjača	UP	TU	1.300.000
33	PKV	Prenamjena/uređenje prostora GVL ZG i ŠI	LI	TU	2.000.000
34	PKV	Izgradnja novog dijela GVL ZG za novu opremu u zaposlenike s perionicom, skladištem i komorom, s opremanjem	LI	TU	9.000.000
				<b>Ukupno radovi</b>	
				<b>TU:</b>	<b>38.561.000</b>
				<b>GT:</b>	<b>2.996.800</b>
<b>Oprema</b>					
1	PKV	Nabava opreme za hidromorfološki monitoring i monitoring biote i sedimenta	MM	TU	260.000
2	PKV	Opremanje hidroloških postaja opremom za automatsko mjerenje i daljinsku dojavu	MM	TU	3.225.000
3	PKV	Opremanje postojećih hidroloških postaja daljinskom dojavom (procjena)	MM	TU	450.000
4	PKV	Uspostava automatskih postaja s daljinskom dojavom za praćenje indikatora promjena stanja voda	MM	TU	9.900.000
5	PV-D	Opremanje postaja monitoringa količinskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	MM	TU	10.350.000
6	PV	Opremanje postaja monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom	MM	TU	10.120.000
7	PKV, PV, GV	Gospodarsko vozilo – 4x4	OP	TU	4.620.000
8	PKV	Oprema za uzorkovanje površinskih kopnenih voda	OP	TU	2.000.000
9	PV, GV	Oprema za uzorkovanje podzemnih voda	OP	TU	2.250.000
10	PKV	Auto prikolica za čamac dužine oko 4 m	OP	TU	20.000
11	PKV	Čamac gumeni s plitkim dnom za kopnene vode dužine 4 m	OP	TU	50.000
12	PKV	Vanbrodski motor 5 KS	OP	TU	14.000
13	PKV	Bespilotna letjelica s opremom za uzorkovanje	OP	TU	400.000
14	PrijV	Brzi motorni čamci za more duljine do 7 metara s motorom snage 150 KS	OP	TU	750.000
15	PrijV	Oprema za navigaciju i plovidbu	OP	TU	150.000
16	PrijV	Gumeni čamci za uzorkovanje u plitkom moru s veslima	OP	TU	30.000
17	PrijV	Motorna vozila za dopremu uzoraka	OP	TU	360.000
18	PrijV	Oprema za uzorkovanje	OP	TU	420.000
19	PKV	Obnova amortizirane opreme	LI	TU	2.400.000
20	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPME-GC-MS/MS	LI	TU	6.000.000
21	PKV, PV, PrijV	GC-MS/MS	LI	TU	1.040.000
22	PKV, PV, PrijV	HS-GC-MS/MS	LI	TU	800.000
23	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE-GC-QTOF/MS	LI	TU	2.480.000
24	PKV, PV, PrijV	Automatizirani SPE za ekstrakciju i pročišćavanje dioksina	LI	TU	1.600.000
25	PKV, PV, PrijV	Automatizirano određivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja	LI	TU	4.800.000
26	PKV, PV, PrijV	IC (ionski kromatograf)	LI	TU	720.000



27	PKV, PV, PrijV	GPC (gel permeacijski kromatograf)	LI	TU	320.000
28	PKV, PV, PrijV	LC-MS/MS	LI	TU	5.600.000
29	PKV, PV, PrijV	ICP-MS	LI	TU	2.400.000
30	PKV, PV, PrijV	TOC-TN analizator	LI	TU	1.120.000
31	PKV, PV, PrijV	AOX analizator	LI	TU	1.600.000
32	PKV, PV, PrijV	Automatski UV/VIS spektrofotometar	LI	TU	160.000
33	PKV, PV, PrijV	ASE za pripremu sedimenta i biote	LI	TU	280.000
34	PKV, PV, PrijV	Mikrovalna za razaranje uzoraka	LI	TU	480.000
35	PKV, PV, PrijV	Mikroskop imaging MALDI Q-ToF MS	LI	TU	9.600.000
36	PKV, PV, PrijV	Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (komplet)	LI	TU	800.000
37	PKV, PV, PrijV	Mikroskop	LI	TU	960.000
38	PKV, PV, PrijV	Stereo lupa	LI	TU	400.000
39	PKV, PV, PrijV	Binokularni mikroskop s kontrastom	LI	TU	720.000
40	PKV, PV, PrijV	Raman mikroskop	LI	TU	2.500.000
41	PKV, PV, PrijV	Micrplastic sensing drone	LI	TU	160.000
42	PKV, PV, PrijV	Liofizilator	LI	TU	120.000
43	PKV, PV, PrijV	Kriomlin s tekućim dušikom	LI	TU	216.000
44	PKV, PV, PrijV	Perilice laboratorijskog posuđa	LI	TU	1.120.000
45	PKV, PV, PrijV	Prijenosni hladnjak	LI	TU	400.000
46	PKV, PV, PrijV	Zamrzivač	LI	TU	160.000
47	PKV, PV, PrijV	Kombinirani hladnjak	LI	TU	96.000
48	PKV, PV, PrijV	Razna oprema (komplet)	LI	TU	600.000
49	PKV, PV, PrijV	Informatička oprema (komplet)	LI	TU	800.000
50	PKV, PV, PrijV	Opremanje i proširenje instalacija u GVL ZG	LI	TU	400.000
51	-	Serverski sustav - nadogradnja	IS	TU	500.000
52	-	Dopuna opreme za veze s mrežom	IS	TU	1.000.000
53	-	Nabava digitalne telefonske centrale s pripadajućom platformom za video-konferencije	OU	TU	200.000
<b>Ukupno oprema:</b>					<b>97.921.000</b>

## LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, priobalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV



## 8. PLAN PROVEDBE

### 8.1 Plan provedbe

Prema prethodnom prikazu prijedloga najboljeg rješenja unaprjeđenja sustava monitoringa stanja svih kategorija voda sukladno ODV-u i ZoV-u, a prema PUVP za razdoblje 2016.-2021., a posebice prema provedenoj rekapitulaciji svih planiranih aktivnosti prema predviđenom redoslijedu njihovog odvijanja (poglavljje 7.3.7, Tablica 7.23), priprema se plan provedbe ukupnog Projekta. Za provedbu Projekta sveukupno je planirano 148 aktivnost, od čega je:

- 27 aktivnosti vezano u pripremne aktivnosti, koje se provode na samom početku realizacije,
- 89 aktivnosti vezano uz ulaganja, odnosno uz nabavu potrebne opreme, radova i usluga potrebnih za ostvarivanje ciljeva Projekta,
- 29 aktivnosti vezano uz godišnje materijalne troškove i troškove ljudskih resursa tijekom trajanja razdoblja Projekta,
- 3 aktivnosti vezano uz završne radove, koji se provode u zadnjoj godini trajanja Projekta,

uz napomenu kako su po pojedinim podsustavima koji čine ukupni sustav i ukupno rješenje monitoringa predviđene i dodatne aktivnosti kao obveze korisnika/prijavitelja Projekta, čija provedba je uvjet uspješne uspostave svakog od podsustava predloženog rješenja. Prema rekapitulaciji aktivnosti po podsustavima (poglavljja 7.3.2 do 7.3.6) prikazane su količine opreme, radova i usluga, te troškovi provedbe svake od aktivnosti, a opisi elemenata podsustava prikazani su u prethodnim poglavljima (poglavljje 6: „Prikaz unaprjeđenja programa“ po podprojektima, te poglavljja 7.1 „Postava varijanata“ i 7.2 „Analiza varijanata“).

S obzirom na veliki broj aktivnosti po podsustavima i po glavnim koracima provedbe (pripremni radovi, ulaganja, godišnji radovi tijekom trajanja Projekta i završni radovi), koje su najvećim dijelom u realizaciji povezane s nabavom vanjskih usluga, radova i opreme, radi operativnosti ih se povezuje u veće grupe sličnih aktivnosti, koje se primjerice ne razlikuju u postupcima, nadležnostima, rokovima i trajanjima, a olakšavaju ukupnu provedbu Projekta. Rezultat ovog pristupa su u nastavku dane grupe aktivnosti s procjenom njihovog početak i završetka u okviru razdoblja Projekta, te s procjenom njihovog trajanja (Tablica 8.1), koji će se dalje koristiti za planiranje nabave usluga, radova i opreme, kao i za financijsko planiranje realizacije ukupnog predloženog rješenja.

Napominje se kako se pri izradi Tablice 8.1 provelo i slijedeće usklađivanje:

- aktivnost „Analiza i razrada mogućnosti rješenja za nastavak monitoringa na 16 točaka prijelaznih voda“ razmatra se dalje kao aktivnost koja se realizira od strane samog korisnika Projekta vlastitim kapacitetima,
- aktivnost „Istraživanje vodnih tijela GV“ u tijeku je i biti će dovršeno do početka realizacije Projekta, pa se ne uključuje u vremenske planove i planove nabave, ali je trošak te aktivnosti prihvatljiv za financiranje u okviru Projekta,
- aktivnost „Obnova amortizirane (laboratorijske) opreme“ prenesena je pod Ulagačke aktivnosti, budući se pretpostavlja provedba te aktivnosti zajedno s nabavom ostale laboratorijske opreme za GVL,
- aktivnost „Konzultant za koordinaciju komunikacije“ prenosi se iz pripremnih aktivnosti u godišnje aktivnosti, budući se kao takva vremenski usklađuje s redovitim aktivnostima na upravljanju Projektom,
- aktivnost „Uređenje i opremanje prostora“ laboratorija prevodi se iz kategorije oprema u kategoriju radovi i uključuje se u radove vezane uz izgradnju i prenamjenu prostora na lokaciji GVL Hruščica,
- završne aktivnosti na mreži monitoringa (konzerviranje piezometara, uređenje točaka monitoringa geotermalnih i mineralnih voda) u načelu se mogu pridodati u godišnje aktivnosti održavanja mreže monitoringa, što se međutim prepušta odluci korisnika/prijavitelja Projekta.

Napominje se kako su počeci i završeci grupa aktivnosti usklađene međusobno (budući neke aktivnosti ne mogu započeti prije završetka ranije započetih aktivnosti) i s ukupnim razdobljem realizacije Projekta (siječanj 2022.-prosinac 2027.), iako se neke pripremne aktivnosti planira započeti ranije, a dio završnih aktivnosti u 2028. (konzerviranje piezometara na kojima se neće nastaviti praćenje), sve sukladno planu monitoringa u ciklusima 2022.-2024. i 2025.-2027. Napominje se također kako su u rokove nabave opreme uključeni i rizici trajanja postupaka, ali i pripreme osoblja za njihovo korištenje, pa zbog toga neki počeci nabave ulaze u razdoblje samog početka Projekta, odnosno u razdoblje pripremnih aktivnosti.





Tablica 8.1: Grupe aktivnosti s procjenom njihovog trajanja, početka i završetka.

R. br.	Kat. voda	Opis stavke i pripadnost podsustavu	Trajanje (mjeseci)	Početak	Završetak	Ukupna cijena (kn)
<b>Pripreme aktivnosti</b>						
1	PKV	Hidrološke analize radi određivanja potrebe uspostave novih hidroloških postaja (procjena), analize i terenski obilasci s opisom i troškovnikom uređenja postojeće mreže s prijedlogom izmicanja lokacija hidromorfološkog monitoringa (MM)	6	07. 2021.	01. 2022.	401.000
2	PKV, Prij, PV-D, PV-J, GV	Izrada „osobnih iskaznica“ lokacija monitoringa s obradom podataka za sve lokacije i s uklapanjem u RMSV (MM)	8	07. 2021.	03. 2022.	1.901.500
3	PKV, PrijV, PrioV, PV-D, PV-J, GV	Analiza mogućnosti i izrada programskih paketa s razvojem metodologije i uključivanjem postupaka obrada podataka o trendovima promjena (MM)	10	07. 2021.	05. 2022.	2.400.000
4	-	Projekt Registra MSV i izrada RMSV s povezivanjem baza podataka HV i drugih institucija s izradom smjernica za njegovo korištenje i održavanje, s projektom daljinskog upravljanja, nabavom uslužnih programa, izradom uputa za korištenje, edukacijom i konzultantskim uslugama (IS)	12	07. 2021.	07. 2022.	6.080.000
5	-	Izrada programa unaprjeđenja sustava osiguranja i kontrole kakvoće monitoringa s analizom sustava akreditacija i izrada prijedloga unaprjeđenja sustava (OU)	4	09. 2021.	01. 2022.	1.600.000
6	-	Analiza i izrada programa usklađivanja metodologija, prioritetnih konzultacija i edukacija (OU)	4	07. 2021.	11. 2021.	750.000
7	-	Izrada programa za informiranje i educiranje s konzultantskim uslugama za edukaciju, promidžbu i vidljivost (OU)	6	09. 2021.	03. 2022.	1.510.000
<b>UKUPNO Pripreme aktivnosti:</b>						<b>14.642.500</b>
<b>Ulagачke aktivnosti</b>						
1	PKV	Izmicanje lokacija postojeće mreže, uređenje lokacija postojeće mreže i uređenje pristupa (MM)	6	09. 2021.	03. 2022.	930.000
2	PKV	Uspostava novih prioritetnih i dodatnih postaja nadzornog monitoringa (MM)	6	01. 2022.	07. 2022.	2.340.000
3	PKV	Uspostava hidroloških postaja uz postojeće i nove postaje nadzornog monitoringa stanja voda (MM)	12	01. 2022.	01. 2023.	645.000
4	PKV	Opremanje hidroloških postaja i postaja za praćenje indikatora promjena stana opremom za automatsko mjerenje i daljinsku dojavu (MM)	12	01. 2022.	01. 2023.	13.575.000
5	PV-D	Uređenje pristupa lokacijama s geodetskim snimanjem i snimanjem konstrukcije, čišćenjem lokacija, rekonstrukcijom, zaštitom i čišćenjem piezometara (MM)	12	07. 2021.	07. 2022.	8.241.000
6	PV-D, PV-J	Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa (MM)	24	03. 2022.	03. 2024.	1.111.000
7	PV-D	Izvedba novih piezometara i premještanje točke praćenja (MM)	12	07. 2021.	07. 2022.	6.696.000
8	PV-J	Uređenje pristupa lokaciji s geodetskim snimanjem, čišćenjem lokacije, rekonstrukcijom i zaštitom izvora (MM)	10	09. 2021.	07. 2022.	637.000
9	PV-J	Priprema točaka izvan monitoring mreže (MM)	6	01. 2022.	07. 2022.	1.001.000
10	PV-D, PV-J	Opremanje postaja monitoringa količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda s automatskim praćenjem i daljinskom dojavom (MM)	24	07. 2022.	07. 2024.	20.470.000
11	PKV, PrijV, PV, GV	Terenska vozila 4x4 i vozila za prijevoz uzoraka (UP)	8	08. 2021.	04. 2022.	4.980.000
12	PKV, PrijV, PV, GV	Nabava opreme za hidromorfološki monitoring i monitoring biote i sedimenta, za uzorkovanje površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda i bespilotnih letjelica (UP)	6	11. 2021.	05. 2022.	5.330.000
13	PKV, PrijV	Auto prikolica za čamac, čamci gumeni s plitkim dnom za kopnene i prijelazne vode dužine 4 m i vanbrodskim motorom 5 KS (UP)	2	01. 2022.	02. 2022.	114.000
14	PKV	Osposobljavanje osoblja za rukovanje plovilima i bespilotnim letjelicama (UP)	6	8. 2021.	02. 2022.	230.000
15	PKV, PrijV, PV, GV	Izgradnja garaže, parkirališta i punionice, praonice, radionice i dispečerskog centra na lokaciji GVL Hruščica, izgradnja novog dijela GVL Hruščica s prostorima za novu opremu i zaposlenike, perionicom, skladištem i komorom, prenamjena, uređenje i opremanje prostora laboratorija GVL ZG i GVL ŠI (UP), (LI)	21	04. 2021.	12. 2022.	16.050.000
16	PKV	Opremanje i proširenje instalacija u GVL Hruščica	6	07. 2022.	12. 2022.	400.000
17	PrijV	Brzi motorni čamci za more duljine do 7 metara s motorom snage 150 KS s opremom za navigaciju i plovidbu (UP)	6	10. 2021.	04. 2022.	900.000
18	PKV, PrijV	Obnova amortiziranih i nabava novih laboratorijskih	21		12.	33.700.000



		automatskih visokoosjetljivih instrumenata/opreme za kemijske analize (LI)		04. 2021.	2022.	
19	PKV	Nabava opreme za laboratorijske analize bioloških elemenata kakvoće voda i pripremu uzoraka za biotu (LI)	18	07. 2021.	12. 2022.	12.296.000
20	PKV, PrijV	Nabava ostale laboratorijske opreme (hladnjaci, zamrzivači, perilice, mikrovalne pećnice, digestori, uparivači vage) i sitne opreme (LI)	18	07. 2021.	12. 2022.	2.856.000
21	PKV	Oprema za ekotoksikološka ispitivanja (LI)	12	01. 2022.	01. 2023.	800.000
22	PKV, PV, GV, PrijV	Akreditacije-troškovi postupaka (LI) i akreditacije i terenske edukacije (UP)	72	10. 2021.	10. 2027.	1.700.000
23	PKV, PV, GV, PrijV	Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa za potrebe laboratorija (LI)	12	07. 2021.	07. 2022.	3.000.000
24	-	Serverski sustav – nadogradnja, dodatna informatička oprema, dopuna opreme za veze s mrežom (IS), (LI)	12	07. 2021.	07. 2022.	2.300.000
25	-	Izrada materijala za informiranje i educiranje, provedba kampanja informiranja i educiranja dionika, korisnika, zainteresirane stručne javnosti i šire javnosti, uspostava i održavanje web stranice (OU)	36	01. 2022.	01. 2025.	1.700.000
26	-	Nabava digitalne telefonske centrale s pripadajućom platformom za video-konferencije (OU)	6	01. 2022.	07. 2022.	200.000
<b>UKUPNO Ulagачke aktivnosti:</b>						<b>140.602.000</b>
<b>Godišnje aktivnosti</b>						
1	PKV	Održavanje pristupa i lokacija točaka monitoringa i hidrološkog monitoringa (MM)	60	01. 2023.	12. 2027.	583.800
2	PKV	Troškovi komunikacije i održavanje opreme hidroloških postaja i postaja za praćenje indikatora stanja voda (MM)	60	01. 2023.	12. 2027.	75.500
3	PV-D	Troškovi komunikacije i održavanje opreme postaja za praćenje količinskog stanja i za praćenje indikatora promjena kemijskog stanja (MM)	42	07. 2024.	12. 2027.	207.000
4	PV-D	Čišćenje pristupa i lokacije, održavanje svake 3 godine, s čišćenjem piezometara svakih 5 godina, svedeno na godišnje troškove (MM)	60	07. 2022.	07. 2027.	2.225.000
5	PV-J	Čišćenje izvora – održavanje jedanput godišnje (MM)	60	07. 2022.	07. 2027.	151.000
6	GV	Monitoring količinskog i kemijskog stanja kroz 3 godine (MM)	36	07. 2021.	07. 2024.	277.500
7	GV	Održavanje lokacija za praćenje stanja kroz 3 godine (MM)	24	07. 2022.	07. 2024.	37.000
8	PKV, PrijV, PV, GV	Troškovi održavanja i goriva za vozila (UP)	68	05. 2022.	12. 2027.	2.360.000
9	PrijV	Troškovi održavanja i goriva i veza za plovila (UP)	68	05. 2022.	12. 2027.	270.000
10	PKV, PrijV, PV	Troškovi održavanja i potrošnog materijala za laboratorijska ispitivanja i održavanja laboratorijskih instalacija (dušik, plin) (LI)	60	01. 2023.	12. 2027.	6.941.000
11	PKV, PrijV, PV	Troškovi najma, održavanja i edukacija uslužnih programskih paketa (LI)	68	05. 2022.	12. 2027.	350.000
12	-	Troškovi osoblja za upravljanje projektom – koordinator komunikacija i stručni suradnici (OU)	78	07. 2021.	12. 2027.	1.701.000
13	-	Konzultant za koordinaciju komunikacije (OU)	36	01. 2022.	01. 2025.	240.000
14	-	Troškovi osoblja za uzorkovanje (OU)	72	01. 2022.	12. 2027.	5.090.400
15	-	Troškovi laboratorijskog osoblja (OU)	72	01. 2022.	12. 2027.	8.038.800
16	-	Ostali materijalni troškovi (najam, režije, potr. mat., održavanje komunikac. opreme (IS) (OU)	72	01. 2022.	12. 2027.	98.000
17	-	Troškovi korištenja vozila za upravljanje Projektom (OU)	78	07. 2021.	12. 2027.	48.000
<b>UKUPNO Godišnje aktivnosti:</b>						<b>28.694.000</b>
<b>Završne aktivnosti</b>						
1	PV-D	Konzerviranje i zaštita piezometara (MM)	12	01. 2028.	12. 2028.	1.522.000
2	GV	Uređenje lokacija za trajno praćenje- bušotine i izvori (MM)	6	07. 2024.	01. 2025.	499.000
<b>UKUPNO Završne aktivnosti:</b>						<b>2.021.000</b>

## LEGENDA:

	Usluge
	Radovi
	Oprema

Korištene kratice: površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, priobalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV



Prethodni pregled vremenskog plana po grupama aktivnosti tek je podloga za izradu vremenskog plana za realizaciju ukupnog Projekta, budući se ovim grupama aktivnosti ne pokrivaju ukupne aktivnosti Projekta, a posebice se to odnosi na aktivnosti samog korisnika/prijavitelja Projekta.

Također, prethodni je pregledni vremenski plan podložan daljnjim doradama, optimiranju i traženju najboljeg rješenja, ali je također podložan i daljnjim analizama rizika, posebno s aspekta upravljanja Projektom i s aspekta provedbe javnih nabava radova, opreme i usluga.

## 8.2 Plan nabave i dinamika plaćanja

Prema prethodno definiranim rokovima provedbe po grupama aktivnosti mogu se kreirati nadmetanja i ugovaranja usluga, radova i opreme, te također prema izabranim rješenjima za podsustave i ukupni sustav moguće je odrediti rokove završetka pojedinih aktivnosti povezanih s navedenim ugovorima, te sukladno tome odrediti i rokove praćenja i plaćanja ukupno izvršenih radova po tim aktivnostima, pri čemu ispostavljanje faktura treba pratiti i predaja financijskih i tehničkih izvješća o stanju provedbe pojedinih radova.

Ukupno je prema vremenskom planu po grupama aktivnosti sagledana mogućnost ugovaranja po slijedećim „paketima“ javne nabave:

- ukupno 7 paketa javne nabave vezano uz pripreme aktivnosti, pri čemu se javna nabava odnosi isključivo na usluge,
- ukupno 26 paketa javne nabave vezano uz ulagačke aktivnosti, pri čemu se glavnina javnih nabava odnosi na radove (8 paketa) i na opremu (15 paketa),
- ukupno 2 paketa javne nabave vezano uz završne aktivnosti, koje se isključivo odnose na radove.

Paketi javne nabave vezani uz godišnje aktivnosti se odvojeno razmatraju zbog svojih posebnosti, budući su u te pakete uključeni:

- troškovi usluga i opreme male nabavne vrijednosti, kao godišnji materijalni troškovi (troškovi komunikacija, troškovi održavanja opreme, vozila, plovila, najamnine i ostali troškovi, prema Tablici 8.1, Godišnje aktivnosti, aktivnosti pod r. br. 2, 3, 8, 9, 10, 11, 16, 17),
- troškovi radova male nabavne vrijednosti (prema Tablici 8.1, Godišnje aktivnosti, pod r. br. 1, 4, 5, 7)
- troškovi konzultantskih usluga i usluga monitoringa male nabavne vrijednosti (prema Tablici 8.1, Godišnje aktivnosti, aktivnosti pod r. br. 6 i 13),

te će se pod godišnjim aktivnostima predvidjeti u tom obliku zbirna 4 paketa javne nabave.

Troškovi zapošljavanja potrebnog osoblja kroz razdoblje trajanja Projekta (upravljanje projektom, uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, laboratorijska ispitivanja, vidjeti Tablicu 8.1, Godišnje aktivnosti, aktivnosti pod r. br. 12, 14 i 15) ne ulaze u pakete nabave.

Tako se sveukupno za unaprjeđenje sustava monitoringa stanja voda predviđa provesti 39 različitih paketa javne nabave za usluge, radove i opremu (uključujući četiri paketa usluga, opreme i radova male nabavne vrijednosti), a u nastavku će se tablično prikazati osnovni elementi po tim paketima, odnosno ugovorima (Tablica 8.2).

Ovim paketima u okviru usluga pridodaju se i paketi koji su već u realizaciji, a vezani su uz istraživanje vodnih tijela geotermalnih i mineralnih voda, te uz izradu ove Studije izvodljivosti.



Tablica 8.2: Pregled redosljeda javnih nadmetanja i potpisivanja ugovora na Projektu.

Naziv ugovora	Vrsta ugovora (radovi/opskrba/usluge)	Vrijednost HRK (stvarna ili očekivana)	Datum objave nadmetanja (stvarni ili planirani)	Datum dovršetka evaluacije ponuda (stvarni ili planirani)	Datum potpisivanja ugovora (stvarni ili planirani)	Upućivanje (Službeni list EU-a itd.) prema potrebi
Ugovor 1 - Izrada Studije izvodljivosti	Usluge	540.000	08./2019.	10./2019.	11/2019.	ND
Ugovor 2 – Provedba istraživanja vodnih tijela geotermalnih voda	Usluge	700.000	2019.	2019.	2019.	ND
Ugovor 3 - Hidrološke analize i prijedlog izmjena i uspostave novih postaja	Usluge	401.000	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 4 – Izrada identifikacijskih kartica s obradom i uklapanjem u RMSV	Usluge	1.901.500	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 5 – Analiza i razvoj metodologija obrade podataka s izradom uslužnih programa	Usluge	2.400.000	07./2021.	09./2021.	09./2021.	ND
Ugovor 6 – Projekt Registra i izrada RMSV s povezivanjem sa svim relevantnim bazama podataka	Usluge	6.080.000	07./2021.	09./2021.	09./2021.	ND
Ugovor 7 – Program unaprjeđenja sustava osiguranja kakvoće, program akreditacija i program unaprjeđenja ukupnog sustava	Usluge	1.600.000	09./2021.	10./2021.	10./2021.	ND
Ugovor 8 – Program usklađivanja metoda, prioritetnih konzultacija i edukacija	Usluge	750.000	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 9 – Program informiranja, promidžbe i vidljivosti	Usluge	1.510.000	09./2021.	10./2021.	10./2021.	ND
Ugovor 10 – Uređenje postojeće mreže praćenja PKV	Radovi	930.000	09./2021.	10./2021.	10./2021.	ND
Ugovor 11 – Uspostava novih postaja praćenja PKV	Radovi	2.340.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 12 – Uspostava novih hidroloških postaja PKV	Radovi	645.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 13 - Opremanje hidroloških postaja i postaja praćenja indikatora PKV	Oprema	13.575.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 14 – Uređenje postojećih lokacija praćenja PV-D	Radovi	8.241.000	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 15 - Uređenje vlasničkih odnosa i prava pristupa lokacijama praćenja PV	Usluge	1.111.000	03./2022.	04./2022.	04./2022.	ND
Ugovor 16 – Izvedba novih i izmještanje postojećih točaka praćenja PV-D	Radovi	6.696.000	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 17 – Uređenje postojećih lokacija praćenja PV-J	Radovi	637.000	09./2021.	10./2021.	10./2021.	ND
Ugovor 18 – Uređenje novih lokacija praćenja PV-J	Radovi	1.001.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 19 – Opremanje postaja monitoringa stanja podzemnih voda PV-D i PV-J	Oprema	20.470.000	06./2022.	07./2022.	08./2022.	ND
Ugovor 20 – Nabava terenskih vozila i vozila za prijevoz uzoraka	Oprema	4.980.000	08./2021.	11./2021.	12./2021.	ND
Ugovor 21 – Nabava opreme za uzorkovanje, uključujući opremu za hidromorfološko praćenje i bespilotne letjelice	Oprema	5.330.000	11./2021.	01./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 22 – Nabava gumenih čamaca i prateće opreme	Oprema	114.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 23 – Osposobljavanje osoblja za uzorkovanje	Usluge	230.000	08./2021.	09./2021.	09./2021.	ND
Ugovor 24 – Izgradnja garaže i pratećih objekata i dogradnja, prenamjena i uređenje GVL Zagreb i GVL Šibenik	Radovi	16.050.000	04./2021.	08./2021.	09./2021.	ND
Ugovor 25 – Opremanje i proširenje instalacija u GVL Zagreb	Oprema	400.000	07./2022.	08./2022.	09./2022.	ND
Ugovor 26 - Nabava plovila s opremom za navigaciju	Oprema	900.000	09./2021.	11./2021.	12./2021.	ND



Naziv ugovora	Vrsta ugovora (radovi/opskrba/usluge)	Vrijednost HRK (stvarna ili očekivana)	Datum objave nadmetanja (stvarni ili planirani)	Datum dovršetka evaluacije ponuda (stvarni ili planirani)	Datum potpisivanja ugovora (stvarni ili planirani)	Upućivanje (Službeni list EU-a itd.) prema potrebi
Ugovor 27 - Obnova amortizirane i nabava nove laboratorijske opreme	Oprema	33.700.000	04./2021.	12./2022.	12./2022.	ND
Ugovor 28 - Nabava opreme za analize bioloških elemenata stanja voda	Oprema	12.296.000	07./2021.	12./2022.	12./2022.	ND
Ugovor 29 - Nabava ostale laboratorijske opreme	Oprema	2.856.000	07./2021.	12./2022.	12./2022.	ND
Ugovor 30 - Nabava opreme za ekotoksikološka ispitivanja	Oprema	800.000	01./2022.	03./2022.	03./2022.	ND
Ugovor 31 - Razvoj 3D optičkih skenera i programskih paketa za potrebe laboratorija	Oprema	3.000.000	07./2021.	10./2021.	10./2021.	ND
Ugovor 32 - Nabava informatičke i telekomunikacijske opreme	Oprema	2.300.000	07./2021.	08./2021.	09./2021.	ND
Ugovor 33- Nabava opreme za video-konferencije	Oprema	200.000	12./2021.	01./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 34 – Provedbe akreditacija i terenske edukacije	Usluge	1.700.000	10./2021.	01./2022.	01./2022.	ND
Ugovor 35 – Provedba informiranja dionika, promidžba i vidljivost	Usluge	1.700.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND
Ugovor 36 – Uređenje lokacija praćenja geotermalnih voda	Radovi	499.000	07./2024.	08./2024.	09./2024.	ND
Ugovor 37 – Konzerviranje i zaštita piezometara za praćenje PV-D	Radovi	1.522.000	10./2027.	11./2027.	12./2027.	ND
Ugovor 38 – Nabava usluga, materijala i opreme male nabavne vrijednosti (godišnje)	Usluge, Oprema	10.349.500	07./2021.	01./2027.	02./2027.	ND
Ugovor 39 – Nabava radova male vrijednosti (godišnje)	Radovi	2.978.300	07./2022.	01./2027.	02./2027.	ND
Ugovor 40 – Nabava usluga male vrijednosti-monitoring geotermalnih voda-godišnje	Usluge	277.500	07./2021.	08./2021.	08./2021.	ND
Ugovor 41 – Nabava usluga male vrijednosti-konzultantske usluge-godišnje	Usluge	720.000	01./2022.	02./2022.	02./2022.	ND

Korištene kratice: registar monitoringa stanja voda: RMSV, površinske kopnene vode: PKV, prijelazne vode: PrijV, priobalne vode: PrioV, podzemne vode za dunavski i jadranski sliv: PV-D i PV-J, geotermalne vode: GV

Osim prethodno definiranih aktivnosti projekta, njihovih troškova i njihovog vremenskog rasporeda provedbe (Tablica 8.1), te njihove podjele na pakete nabave s procjenom dinamike ugovaranja realizacije svih tih predviđenih aktivnosti (Tablica 8.2), potrebno je razmotriti i predvidjeti dinamiku plaćanja po izvršenju svih ugovorenih poslova. Dinamika je određena u postotnim udjelima kroz godine realizacije svakog pojedinog ugovora. Okvirno se Projekt realizira od srpnja 2021. do prosinca 2027., pri čemu se jedan ugovor koji potpada pod završne radove (konzervacija piezometara na kojima se u idućem ciklusu prestaje pratiti stanje podzemnih voda) realizira u 2028.

Napominje se kako je u nastavku dana dinamika preliminarna i podložna je promjenama (Tablica 8.3), ovisno o realnoj dinamici radova i mogućim rizicima Projekta. Također se napominje kako su troškovi pod aktivnostima projekta vezani uz troškove osoblja, raspoređeni u nastavnoj tablici na troškove upravljanja Projektom.



Tablica 8.3: Popis paketa nabave po ugovorima s rokovima i troškovima provedbe, te dinamikom plaćanja.

PAKETI NABAVE PO UGOVORIMA	POČETAK UGOVORA	KRAJ UGOVORA	TROŠKOVI PROVEDBE (HRK)	DINAMIKA PLAĆANJA (UDIO U TROŠKOVIMA PROVEDBE U %)							
				MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (1-6)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (6-18)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (18-30)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (30-42)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (42-54)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (54-66)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (66-78)	
Ugovor 1	11/2019	11/2020	540.000	-	-	-	-	-	-	-	
Ugovor 2	.../2019	.../2020	700.000	-	-	-	-	-	-	-	
Ugovor 3	08/2021	01/2022	401.000	80	20	-	-	-	-	-	
Ugovor 4	08/2021	03/2022	1.901.500	60	40	-	-	-	-	-	
Ugovor 5	07/2021	05/2022	2.400.000	50	50	-	-	-	-	-	
Ugovor 6	08/2021	08/2022	6.080.000	30	70	-	-	-	-	-	
Ugovor 7	10/2021	02/2022	1.600.000	50	50	-	-	-	-	-	
Ugovor 8	08/2021	12/2021	750.000	100	-	-	-	-	-	-	
Ugovor 9	10/2021	03/2022	1.510.000	30	70	-	-	-	-	-	
Ugovor 10	10/2021	03/2022	930.000	40	60	-	-	-	-	-	
Ugovor 11	02/2022	07/2022	2.340.000	-	100	-	-	-	-	-	
Ugovor 12	02/2022	01/2023	645.000	-	90	10	-	-	-	-	
Ugovor 13	02/2022	01/2023	13.575.000	-	90	10	-	-	-	-	
Ugovor 14	08/2021	08/2022	8.241.000	40	60	-	-	-	-	-	
Ugovor 15	04/2022	04/2024	1.111.000	-	30	50	20	-	-	-	
Ugovor 16	08/2021	08/2022	6.696.000	30	70	-	-	-	-	-	
Ugovor 17	10/2021	07/2022	637.000	20	80	-	-	-	-	-	
Ugovor 18	02/2022	08/2022	1.001.000	-	100	-	-	-	-	-	
Ugovor 19	08/2022	08/2024	20.470.000	-	20	50	30	-	-	-	
Ugovor 20	12/2021	04/2022	4.980.000	10	90	-	-	-	-	-	
Ugovor 21	02/2022	05/2022	5.330.000	-	100	-	-	-	-	-	
Ugovor 22	02/2022	03/2022	114.000	-	100	-	-	-	-	-	
Ugovor 23	09/2021	02/2022	230.000	60	40	-	-	-	-	-	
Ugovor 24	09/2021	12/2022	16.050.000	30	60	10	-	-	-	-	
Ugovor 25	09/2022	12/2022	400.000	-	90	10	-	-	-	-	
Ugovor 26	12/2021	04/2022	900.000	10	90	-	-	-	-	-	
Ugovor 27	07/2021	12/2022	33.700.000	30	60	10	-	-	-	-	
Ugovor 28	07/2021	12/2022	12.296.000	30	60	10	-	-	-	-	
Ugovor 29	07/2021	12/2022	2.856.000	30	60	10	-	-	-	-	
Ugovor 30	03/2022	01/2023	800.000	-	90	10	-	-	-	-	
Ugovor 31	10/2021	07/2022	3.000.000	20	80	-	-	-	-	-	
Ugovor 32	09/2021	07/2022	2.300.000	30	70	-	-	-	-	-	
Ugovor 33	02/2022	07/2022	200.000	-	100	-	-	-	-	-	
Ugovor 34	01/2022	10/2027	1.700.000	-	25	15	15	15	15	15	
Ugovor 35	02/2022	12/2024	1.700.000	-	40	30	30	-	-	-	
Ugovor 36	09/2024	01/2025	499.000	-	-	-	90	10	-	-	
Ugovor 37	12/2027	12/2028	1.522.000	-	-	-	-	-	-	10 (100)	
Ugovor 38	08/2021	12/2027	10.349.500	8	15	15	15	15	15	17	
Ugovor 39	08/2022	12/2027	2.978.300	-	5	20	20	20	20	15	
Ugovor 40	08/2021	08/2024	277.500	10	30	30	30	-	-	-	
Ugovor 41	02/2022	12/2024	720.000	-	30	40	40	-	-	-	



## 9. ZAŠTITA OKOLIŠA I PRIRODE

### 9.1 Općenito

Usvojeno rješenje unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području Republike Hrvatske potrebno je sagledati i s aspekta utjecaja tog sustava na okoliš i prirodu, te posebno i s aspekta utjecaja tog rješenja na klimatske promjene i klimatskih promjena na provedbu tog rješenja. Budući su za usvojeno rješenje, koje se sastoji od podsustava:

- mreže monitoringa stanja voda,
- uzorkovanja i prikupljanja uzoraka,
- laboratorijskih ispitivanja,
- informacijsko-komunikacijskog podsustava,
- organizacije i upravljanja

predviđeni samo prostorno ograničeni zahvati (na mreži monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda, te na dogradnji postojećeg Glavnog vodnogospodarskog laboratorija) provjerava se u načelu utjecaj ukupnog rješenja samog sustava monitoringa na okoliš i prirodu. Pri tome treba imati u vidu samu svrhu tog sustava, a to je praćenje stanja svih kategorija voda na teritoriju RH radi upravljanja vodama, a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama i sukladno Zakonu o vodama RH. Odnosno, sustav monitoringa stanja voda u tom je smislu podloga za donošenje mjera i praćenje utjecaja provedbe mjera vezanih u zaštitu voda i zaštitu i očuvanje o vodama ovisnih ekosustava, te se tako utjecaji unaprjeđenja ovog sustava praćenja na okoliš i prirodu ocjenjuje prema tome pruža li on u odnosu na sadašnje stanje općenito kvalitetnije podloge, odnosno ispunjava li ciljeve zadovoljavanja svih potreba korisnika za podacima i informacijama, osiguranja kontinuiteta praćenja i pouzdanosti podataka praćenja, te održivosti sustava, koji pri tome mora biti i u skladu sa zahtjevima europskog vodnog acqisa.

### 9.2 Način na koji projekt provodi politike EU

#### Općenito

Projektom "Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj" dosljedno se ispunjavaju koncepti i ideje relevantnih EU politika vezanih uz održivi razvoj i preventivno djelovanje, a provedbom projektnih aktivnosti izravno se doprinosi provedbi mjera iz EU politika, posebno onih usmjerenih na prilagodbe klimatskim promjenama, na uspostavu integriranih režima upravljanja vodnim slivovima na području EU i na unaprjeđenje životnih i radnih uvjeta općenito.

#### Način provedbe politike EU vezano uz održivi razvoj

Provedbom projekta „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ doprinosi se sljedećim ciljevima politika EU vezanim uz održivi razvoj:

Strategija EU-a o prilagodbi klimatskim promjenama za cilj ima limitirati maksimalni rast globalnog zatopljenja do 2°C u odnosu na predindustrijski prosjek temperature kako bi se izbjegle neželjene posljedice globalnog zatopljenja. Strategija kroz jedan od tri ključna cilja „*Poticanje aktivnosti u državama članicama*“ podržava sve aktivnosti u državama članicama EU koje podrazumijevaju povećanje vlastitih kapaciteta za adaptaciju na klimatske promjene. Strategija Europa 2020 ispunjava se u RH i kroz Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070., koja je prošla postupak usvajanja (usvojena je Strateška studija i u svibnju 2019. završeno je e-Savjetovanje o Nacrtu strategije prilagodbe), a usvojeni dokumenti (informacije, odluke, Strateška studija utjecaja na okoliš, Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070.) dostupni su na sljedećoj poveznici: <http://www.mzoip.hr/hr/klima/prilagodba-klimatskim-promjenama.html>, a sama Strategija prilagodbe objavljena je u Narodnim novinama br. 46/2020. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (*Strategija prilagodbe*) s Akcijskim planom za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2019. do 2023. (*Akcijski plan*), propisana je Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18). Strategijom prilagodbe definirane su prioritetne mjere i aktivnosti za osam najranjivijih sektora kao što su hidrologija, vodni i morski resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, biološka raznolikost, energetika, turizam i ljudsko zdravlje, te dva međusektorska





tematska područja – prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem te upravljanje rizicima. O izradi nacionalne strategije prilagodbe klimatskim promjenama (svibanj 2016.-svibanj 2019.) dostupno su informacije na poveznici: <http://prilagodba-klimi.hr>.

Glavni dugoročni cilj Strategije prilagodbe smanjivanje je ranjivosti društvenih i prirodnih sustava na negativne utjecaje klimatskih promjena, odnosno jačanje njihove otpornosti i sposobnosti oporavka od tih utjecaja. Uzimajući u obzir i moguće pozitivne učinke klimatskih promjena, provedbom Strategije prilagodbe navedeni bi sustavi trebali biti jači odnosno otporniji nego što su danas i time doprinijeti ostvarenju dugoročnog razvoja Republike Hrvatske.

Budući će se kroz projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ doprinijeti ispunjenju mogućih odgovora na klimatske promjene prema Strategiji prilagodbe koje su vezane uz vodne resurse (posebice predviđeno „Jačanje stručnih, istraživačkih i upravljačkih kapaciteta za ocjenu pojavnosti i rizika negativnih utjecaja klimatskih promjena i prilagodbu slatkovodnih i morskih ekosustava), vezano uz područje šumarstva (predviđeno „Jačanje istraživačkih i upravljačkih kapaciteta za ocjenu pojavnosti negativnih utjecaja povezanih s klimatskim promjenama te prilagodbu šumskih ekosustava klimatskim promjenama“ i „Uspostava međusektorskog praćenja i izvješćivanja o stanju šumskih ekosustava kao preduvjeta za informirano planiranje i provedbu mjera prilagodbe), vezano uz područje ribarstva i akvakulture (predviđeno: „Jačanje kapaciteta za predviđanje budućeg stanja bioresursa“ i „Razvoj mjera očuvanja najranjivijih staništa koja pružaju usluge odražavanja populacija gospodarski važnih vrsta“), vezano uz područje bioraznolikosti (predviđeno „Definiranje nultog stanja i uspostava monitoringa za najranjivije ekosustave, staništa i vrste“), vezano uz sektor zdravstva („Proširenje sustava praćenja zdravstveno-ekoloških indikatora povezanih s klimatskim promjenama i sustava procjene rizika“), vezano uz sektor prostornog planiranja i uređenja (predviđeno „Uređenja unaprjeđenje informacijske osnove kao podloge za donošenje racionalnih odluka vezanih za planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama“), te vezano uz sektor upravljanja rizicima od katastrofa („Proširenje sustava za praćenje i procjenu rizika korištenjem alata za praćenje indikatora rizika povezanih s klimatskim promjenama“), ovaj će projekt izravno doprinijeti i ispunjavanju strateških opredjeljenja EU. Odnosno, ovaj će projekt pomoći u ostvarivanju slijedećih mjera iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama iz područja upravljanja vodnim resursima (HM), biološkom raznolikosti (B), zdravstvenim sustavom (ZD), upravljanjem rizicima (UR) i općih mjera (KM) (značaj mjera: mjere vrlo visoke važnosti (01 – 03), visoke važnosti (04 – 06) i srednje važnosti (07 – 10)):

HM-03	Jačanje stručnih, istraživačkih i upravljačkih kapaciteta za ocjenu pojavnosti i rizika negativnih utjecaja klimatskih promjena i prilagodbu slatkovodnih i morskih vodnih sustava u postojećim i budućim klimatskim prilikama
HM-04	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri pojavama ekstremnih hidroloških prilika
HM-07	Jačanje kapaciteta za istraživanje i održivo upravljanje podzemnim vodama
HM-09	Jačanje stručnih, istraživačkih i upravljačkih kapaciteta zaštite posebno vrijednih akvatičkih ekosustava
B-04	Integrirano upravljanje resursima (slatkovodnim, morskim i kopnenim) u svrhu očuvanja i revitalizacije prirodnih ekosustava i bioraznolikosti
ZD-05	Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama
UR-04	Izrada objedinjene i ujednačene međusektorske baze podataka prijetnji, mjera, šteta i gubitaka
KM-01	Jačanje stručnih i tehničkih kapaciteta za provedbu istraživačkih i primijenjenih aktivnosti kao i operativnih aktivnosti koje uključuju područje klimatskog modeliranja i prediktivnih tehnologija za predviđanje vremenskih i okolišnih uvjeta i povezanih upozorenja na opasne vremenske i okolišne uvjete, te analize i interpretacije opaženih i očekivanih klimatskih promjena i njima uzrokovanih opasnih vremenskih pojava.

Strategija EU za uspostavu integriranih režima upravljanja vodnim slivovima, odnosno vodna politika Europske Unije temelji se na Okvirnoj direktivi o vodama (WFD), kojom se planira uspostaviti integrirani režim uprave vodnim slivovima u Europi, te koji uz sveobuhvatni sustav zaštite svih voda i održivu uporabu voda predviđa i sustave upravljanja rizicima od poplava. Izradom planova upravljanja riječnim slivovima mjere praćenja stanja svih kategorija voda radi očuvanja ili popravljivanja njihovog ukupnog stanja postaju njihovi sastavni elementi na način da se za sva slivna područja identificiraju vodna tijela na kojima se provode mjere praćenja. Ovisno o stanju svakog pojedinog vodnog tijela površinskih kopnenih voda, prijelaznih i priobalnih voda, te podzemnih



i geotermalnih i mineralnih voda uspostavlja se poseban program praćenja (nadzorni, operativni ili istraživački) koji je dalje povezan s mjerama za očuvanje ili poboljšanje stanja tih vodnih tijela. Zbog prostranih brdsko-planinskih područja s visokim kišnim intenzitetima, širokih dolina nizinskih vodotoka, velikih gradova i vrijednih dobara na potencijalno ugroženim površinama, te zbog nedovoljno izgrađenih sustava za zaštitu voda, Hrvatska je u značajnoj mjeri izložena rizicima s aspekta mogućih onečišćenja voda. Zato je Republici Hrvatskoj od posebne važnosti usvajanje i provedba ove strategije EU.

Strategija EU za dunavsku regiju (EUSDR - Dunavska strategija) ima četiri glavna cilja/stupa suradnje: 1) Povezivanje dunavske regije, 2) Očuvanje okoliša u dunavskoj regiji, 3) Izgradnja prosperiteta u dunavskoj regiji te 4) Jačanje institucionalnih kapaciteta i sigurnost u dunavskoj regiji. Suradnja na ostvarenju ciljeva odvija se kroz jedanaest prioriteta područja (PA) kojima će projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda na području RH“ doprinijeti kroz slijedeća četiri: PA4 - Očuvanje kakvoće voda; PA5-Upravljanje rizicima za okoliš; PA6-Očuvanje bioraznolikosti, krajolika i kvalitete zraka i tla; PA11-Promocija sigurnosti te borba protiv organiziranog kriminala. Budući se na projektnom području planira unaprjeđenje monitoringa stanja i kopnenih površinskih i podzemnih voda, realizacijom projekta direktno će se doprinijeti provođenju ključne horizontalne mjere Dunavske strategije, odnosno stvorit će se preduvjet za održivi razvoj hrvatskog dijela dunavske regije, a time i značajno doprinijeti ispunjenju jednom od glavnih njezinih ciljeva, a to je *učiniti dunavsku regiju sigurnom, prosperitetnom i regijom jednakih mogućnosti za svih 115 milijuna njezinih stanovnika.*

### Način provedbe načela predostrožnosti

Svi zahvati vezani uz sustav monitoringa stanja voda prema projektu „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda na području Republike Hrvatske“ imaju preventivnu ulogu, budući se njihovom realizacijom značajno smanjuju rizici od nepovoljnih promjena stanja voda i poboljšava se učinkovitost mjera kojima se popravljaju stanje vodnih tijela za sve kategorije voda, što izravno doprinosi smanjenju šteta na prirodnim i materijalnim dobrima, smanjivanju ugroze po zdravlje lokalnih stanovnika, te popravljaju stanja voda i o vodama ovisnih ekosustava. S obzirom na veliki prostorni obuhvat ukupnog sustava monitoringa, s obzirom na okoliš cijelog sustava, s obzirom na ulogu sustava u zaštiti voda pa tako i ukupnog okoliša i prirode, te s obzirom na veličinu zahvata uključenih u monitoring, provjerena su ili su uključena u rješenja unaprjeđenja sustava ili su uključena u mjere izbjegavanja ili ublažavanja utjecaja zahvata na okoliš načela predostrožnosti samo u smislu popravljivanja sadašnje uloge tog sustava u sveobuhvatnosti praćenja stanja voda. To se prije svega odnosi na povećanje opsega točaka monitoringa, na poboljšanje njihovog održavanja radi povećanja pouzdanosti praćenja, na intenzivnije opremanje točaka monitoringa automatskim sustavima praćenja stanja, na okolišno prihvatljivije postupke prikupljanja uzoraka, na kvalitetnije obrade uzoraka, te na cjelovitije i sveobuhvatnije informatičko praćenje sustava, prije svega primjenom najboljih raspoloživih tehnika i prema zakonskoj regulativi RH.

Pri tome sami zahvati koji će se provoditi u sklopu projekta „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ prema zakonodavstvu Republike Hrvatske ne podliježu obvezi provedbe postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš. Odnosno, pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 78. stavka 1. **Zakona o zaštiti okoliša** (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i odredbe članka 24., 25., 26., i 27. **Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš** (NN 61/14, 3/17), koje ne prepoznaju ovu vrstu zahvata. Također, iako Prilog II Uredbe: „Popis zahvata za koje provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš a za koje je nadležno Ministarstvo“ pod točkom 12 predviđa „Druge zahvate za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš“, može se zaključiti kako nositelj zahvata u ovom slučaju odluku o pokretanju postupka ocjene usuglašava s praksom Ministarstva. Nadalje, kako je člankom 27., stavkom 1. **Zakona o zaštiti prirode** (NN 80/13, 15/18, 14/19), utvrđeno je da se za zahvate za koje je određena provedba ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš treba provesti prethodna ocjena prihvatljivosti za područje ekološke mreže u okviru postupka ocjene o potrebi procjene (EIA i AA screening), za ovaj Projekt može se zaključiti kako on ne podliježe obvezi provedbe tog postupka.

Kako se prema tome za zahvate planirane unutar projekta „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ ne provodi postupak prethodne ocjene prihvatljivosti za područje ekološke mreže niti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, u razmatranja odnosa ovog Projekta i zaštite okoliša i prirode uzimaju se samo razlike u razini pozitivnih utjecaja mogućih varijanata rješenja unaprjeđenja ukupnog sustava, te se može zaključiti kako se ugrađivanjem u sustav onih rješenja koja pridonose većoj kakvoći podataka o praćenju stanja vodnog okoliša poštuje se načelo predostrožnosti i preventivnog djelovanja, članak 10. *Načelo predostrožnosti*, Poglavlje II. Načela zaštite okoliša, Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18).



## Način provedbe načela popravljivanja šteta na samom izvoru

Za vrijeme provođenja aktivnosti vezanih uz zahvate u prostoru (izvedba novih točaka monitoringa, dogradnja GVL-au Hruščici) postupit će se i u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) i Zakonom o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 66/19) sukladno kojima ugovoreni izvoditelji imaju obvezu odmah otkloniti svaku eventualnu štetu nastalu prilikom radova.

Načelo „onečišćivač plaća” nije primjenjivo za projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj” s obzirom da nijedna od aktivnosti ne uključuje proizvodnju ili gospodarenje otpadom za čije bi ispuštanje u okoliš posjednik morao snositi troškove.

### **9.3 Opis utjecaja projekta na elemente okoliša**

Projekt „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH” sa svojim zahvatima neće imati nepovoljnih utjecaja na elemente okoliša. S druge strane, unaprjeđenjem pojedinih elemenata rješenja ukupnog unaprjeđenja sustava praćenja stanja svih kategorija voda postići će se dodatni povoljni utjecaji na elemente okoliša, a posebno se to odnosi na slijedeće:

#### Utjecaj na vode

Utjecaj ovog Projekta je najznačajniji s aspekta njegovog utjecaja na vode, budući se Projektom (neovisno o razmatranim varijantama) proširuje mreža za praćenje površinskih kopnenih i podzemnih voda, te uspostavlja praćenje geotermalnih i mineralnih voda, uvodi se dodatno opremanje postaja praćenja automatskim praćenjem i daljinskom dojavom, te se unaprjeđuje sustav kontrole kakvoće uzorkovanja i ukupnog praćenja, kao i sustav prikupljanja, obrade i čuvanja podataka praćenja stanja svih kategorija voda. Time će se dobiti opsežniji i pouzdaniji podaci o stanju voda, ubrzati će se njihova interpretacija, te će se povećati osjetljivost ukupnog sustava praćenja na promjene, što sve izravno doprinosi očuvanju stanja i zaštiti svih kategorija voda, te pomaže u boljem upravljanju sustavom zaštite voda, prije svega s aspekta primjene i provođenja mjera vezanih uz planove upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj.

#### Utjecaj na zrak i buku

Utjecaj ovog Projekta na kakvoću zraka je neizravan, a vezan je uz promjenu sustava prikupljanja uzoraka površinskih kopnenih i prijelaznih voda, te podzemnih voda (prema varijanti „promjena sustava”). Izdvajanjem sustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka iz osnovnih zadaća ovlaštenih laboratorija kao posebnog podsustava omogućava se značajna racionalizacija prikupljanja uzoraka u smislu smanjivanja troškova prijevoza, posebno ukoliko se to iskoristi za prijelaz na vozila na električni pogon. Neizravno bi se tim rješenjem utjecalo na smanjivanje onečišćenja zraka vezanih uz vozila s motorima s unutarnjim sagorijevanjem, a to bi također doprinijelo i smanjivanju buke na lokacijama vezanim uz uzorkovanje i na putevima dopreme uzoraka do ovlaštenih laboratorija.

#### Utjecaj na tlo i poljoprivredu

Utjecaj na tlo i poljoprivredu ovog Projekta je povoljan ali neizravan s aspekta kontrole prekomjernog korištenja sredstava za povećanje uroda i preko kontrole unosa nedopuštenih sredstava za zaštitu biljaka u poljoprivrednoj proizvodnji. Uspostavom povećanog opsega monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda i uspostavom obrade ciljanih podataka monitoringa (vrijedi za sve varijante) postaju dostupnije potrebne informacije vezane uz zaštitu tala i uz realizaciju politike održive poljoprivredne proizvodnje.

#### Utjecaj na biljni i životinjski svijet i staništa

Unaprjeđenje sustava praćenja stanja svih kategorija voda kroz proširenje mreže praćenja i opsega praćenja, kroz opremanje mreže sustavom automatskog bilježenja i daljinske dojave i kroz unaprjeđenje informacijskog sustava (sve varijante) povećava ukupnu sigurnost ranog uočavanja trendova nepovoljnih promjena u vodama i u o vodama ovisnim ekosustavima, što izravno utječe na poboljšanje sustava zaštite biljnog i životinjskog svijeta i staništa ovisnih o vodama.

#### Utjecaj na demografiju i socijalne odnose

Projekt povoljno ali neizravno utječe na demografiju i na socijalne odnose i to na više načina (varijanta „promjena sustava“):



- preko povećanja vidljivosti Projekta, što uz proširenje opsega informacija o monitoringu povećava osjećaj sigurnost lokalnog stanovništva i šire zainteresirane javnosti s aspekta zaštite i poboljšanja stanja voda i vodnog okoliša,
- preko povećanja dostupnosti podataka o stanju voda, što pomaže u pripremi novih javnih i gospodarskih projekata, kao i u boljem upravljanju postojećim zahvatima,
- preko novog zapošljavanja, specijalizacije i kontinuirane obuke zaposlenih u sustavu monitoringa, što primjerice omogućava mladima lakši ulazak u sferu rada i mogućnost dugoročnijeg planiranja.

#### Utjecaj na ekološku mrežu i zaštićena područja

Unaprjeđenje monitoringa stanja svih kategorija voda, budući se tako izravno unaprjeđuje i praćenje stanja vodnog okoliša, značajno povoljno utječe na organizaciju monitoringa područja ekološke mreže Natura 2000 i zaštićenih područja (sve varijante). Odnosno, ovim Projektom poboljšava se opseg i dostupnost informacija o stanju vodnog okoliša vezanog uz ekološku mrežu i zaštićena područja, čime se poboljšavaju i uvjeti upravljanja tim područjima.

#### Utjecaj na šume

Projekt će na šume i šumske ekosustave utjecati neizravno (neovisno o varijantama), proširenjem sustava praćenja stanja podzemnih voda i proširenjem mreže za automatsko praćenje i daljinsku dojavu tih podataka, čime će se povećati i opseg informacija o stanju podzemnih voda na šumskim područjima i dostupnost tim informacijama radi interpretacija trendova promjena, a u svrhu boljeg upravljanja šumskim ekosustavima.

#### Utjecaj na infrastrukturu

Utjecaj Projekta na infrastrukturu samo je neizravan i vezan je uz:

- komunalnu infrastrukturu, kroz proširenje opsega praćenja stanja voda, kroz proširenje mreže za automatsko praćenje i kroz povećanje dostupnosti informacija o stanju voda (za sve varijante), čime se olakšava priprema novih infrastrukturnih projekata i povećava sigurnost u korištenju postojećih.
- cestovnu infrastrukturu, kroz racionalizaciju sustava prikupljanja uzorka (smanjivanje broja vozila i promjena vrsta vozila koja sudjeluju u prikupljanju uzoraka), odnosno uz smanjivanje prometa vozila uključenih u monitoring (varijanta „promjena sustava“).

#### Utjecaj na nekontrolirane događaje i prekogranične utjecaje

Monitoring stanja voda pruža podlogu za uočavanje trendova promjena stanja svih kategorija voda, ali i za interpretacije svih promjena izazvanih nekontroliranim događajima. Međutim, unaprjeđenje sustava u smislu proširenja mreže praćenja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te u smislu uvođenja niza novih postaja koje se opremaju automatikom za praćenje i daljinsku dojavu (neovisno o varijantama), posebice vezano uz uspostavu automatskih postaja za praćenje indikatora promjena stanja površinskih kopnenih voda i podzemnih voda na prekograničnim vodnim tijelima, stvoriti će veću sigurnost u smislu ranog otkrivanja nekontroliranih događaja i prekograničnih utjecaja, što daje bolje izgleda za sanaciju posljedica takvih događaja.

#### Utjecaj na klimatske promjene

Projekt neće imati izravnih utjecaja na klimatske promjene, osim preko racionalizacije sustava prikupljanja uzoraka i bitno smanjivanja emisije ispušnih plinova vozila koja se koriste u tom sustavu (varijanta „promjena sustava“), ali će ukupno unaprjeđenje sustava monitoringa stanja voda doprinijeti pravovremenom uočavanju trendova promjena, što je važno za provedbu svih povezanih mjera u prilagodbi klimatskim promjenama.

#### Kumulativni utjecaji

Unaprjeđenjem monitoringa stanja svih kategorija voda postižu se i kumulativni povoljni utjecaji (sve varijante) kod zaštite ukupnog prostora Republike Hrvatske, prije svega kroz poboljšanje kakvoće i povećanje dostupnosti informacija o stanju voda, te kroz koncepciju povezivanja informacija iz tog sustava praćenja s drugim sustavima praćenja, radi donošenja kvalitetnijih odluka od razine strateškog i prostornog planiranja do razine upravljanja nepredviđenim događajima.



## 9.4 Opis rješenja za sprječavanje, smanjivanje ili kompenzacije nepovoljnih utjecaja projekta na okoliš

Kako projekt „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ nema nepovoljnih utjecaja na okoliš i na prirodu, ne razmatraju se niti rješenja za sprječavanje takvih možebitnih nepovoljnih utjecaja.

Međutim, kako postoje rješenja unaprjeđenja monitoringa stanja voda koja više ili manje doprinose spoznajama o stanju voda i vodnog okoliša, moguće se razmatrati kod rješenja s manjim doprinosom kakva je potreba za kompenzacijom izostanka najvećeg doprinosa. Obrazloženje možebitnih kompenzacija prikazano je u nastavku u predstavljanju alternativnih rješenja.

## 9.5 Predstavljanje alternativnih rješenja

U okviru prethodno provedenog postupka za izbor prijedloga najboljeg rješenja unaprjeđenja sustava monitoringa stanja svih kategorija voda na području RH, a sukladno odredbama ODV i ZoV-a, prvo je provedena analiza stanja i potreba, te su postavljeni podprojekti mogućih rješenja. Ovi su podprojekti razmatrani na razini varijanata pojedinačnih tehničko-tehnoloških elemenata rješenja, na razini su varijanata pojedinih podsustava te na razini varijanata unaprjeđenja ukupnog sustava.

Na razini pojedinačnih tehničko-tehnoloških elemenata rješenja usporedbe mogućih varijanata primijenjen je postupak višekriterijske analize, a u obzir su s najvećom težinom uzimani okolišni kriteriji. Od svih analiziranih elemenata (način pristupa lokacijama monitoringa posebno površinskih kopnenih i posebno podzemnih voda, opremanje mreže monitoringa, izbor vozila za prikupljanje uzoraka i opremanje informacijskog sustava) jedino kod elementa načina pristupa lokacijama površinskih kopnenih voda nije izabrano okolišno najbolje rješenje (pristup bespilotnim letjelicama), ali to rješenje nije niti odbačeno, već je uzeto u obzir kao oblik pilot-projekta. Odnosno, ako praksa pokaže tehničku provedivost ovog načina uzorkovanja površinskih kopnenih voda, to će se rješenje postupno uvoditi u sustav kroz daljnje cikluse praćenja.

Na razini podsustava usporedbe mogućih varijanata provedene su ili uz korištenje višekriterijskih analiza u kojima je okolišni kriterij imao drugu najveću težinu (varijante uvođenja novih postaja, varijante uvođenja sustava automatskog praćenja indikatora promjena stanja voda, varijante promjena u sustavu javne nabave za vanjske ovlaštene laboratorije) ili uz korištenje analize koristi i troškova, u kojima je racionalnost rješenja jedini kriterij odabira (varijante rješenja uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, varijante rješenja uzorkovanja prijelaznih voda, varijante proširenja učešća GVL u ispitivanjima posebno bioloških elemenata kakvoće voda, posebno prijelaznih voda i posebno ukupno površinskih kopnenih i podzemnih voda). Sveukupno provedene usporedbe po svim varijantama dale su prednost okolišno prihvatljivijim rješenjima (uvođenje novih postaja i opremanje postaja automatskim praćenjem) ili troškovno efikasnijim varijantama, koja su također i okolišno prihvatljivija (varijante s novim rješenjima uzorkovanja i prikupljanja uzoraka površinskih kopnenih, prijelaznih i podzemnih voda, varijante laboratorijskih ispitivanja prijelaznih voda), dok su ostale varijante okolišno neutralne.

Na razini cjelovitog rješenja ukupnog sustava usporedba varijanata provedena je kroz analizu koristi i troškova, ali i uz uzimanje u obzir i drugih kriterija u obrazloženju izabrane varijante. Uspoređene su kao glavne varijante varijanata „ne činiti ništa“ (zadržavanje postojećeg sustava monitoringa, uz proširenje i opremanje mreže monitoringa) i varijanata „promjena sustava“ (s novom organizacijom podsustava, uvođenjem posebnog podsustava uzorkovanja i prikupljanja uzoraka i s novom ulogom GVL-a u ukupnim laboratorijskim ispitivanjima). Predložena je kao troškovno učinkovitija varijanta s „promjenom sustava“, ali je ta varijanta osim kroz racionalizaciju okolišno povoljnija i zbog novog sustava uzorkovanja.

## 9.6 Procedure za procjenu utjecaja na okoliš

Primjena Direktive 2001/42/EZ i Direktive 2014/52/EU o procjeni učinaka određenih planova i programa na okoliš i Direktive 2011/92/EU o procjeni utjecaja zahvata na okoliš i odgovarajućih zakona Republike Hrvatske

Nacionalni strateški ciljevi i prioriteti u području vodnog gospodarstva definirani su u Strategiji upravljanja vodama Republike Hrvatske, a njihova provedba se uređuje Planom upravljanja vodnim područjima, koji se donose za šestogodišnje razdoblje. U Strategiji upravljanja vodama RH određuju se strateški ciljevi i prioritet



posebno u području zaštite voda, a u Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. (PUVP) posebno se uređuju mjere za provedbu zaštite voda, kojih je sastavni dio i monitoring stanja voda. Monitoringa voda razrađuje se kroz Program usklađenja monitoringa, koji je provedbeni dokument. Sastavni dio Programa usklađenja monitoringa je monitoring stanja svih kategorija voda na području RH prema PUVP i sukladno ODV. Program su izradile Hrvatske vode sukladno odredbama tada važećih Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i Zakona o vodama (NN 56/13, 14/14).

Kako je monitoring stanja svih kategorija voda postavljen u PUVP i čini njegov sastavni dio, te kako je PUVP prošao postupak strateške procjene propisan Uredbom o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš, može se smatrati kako je provedba projekta „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ u skladu sa strateškim i provedbenim dokumentima RH, odnosno može se zaključiti kako je ukupni sustav i prema hrvatskom zakonodavstvu i prema Direktivi SPUO prošao postupak procjene utjecaja učinaka određenih planova i programa na okoliš. Postupak strateške procjene utjecaja strategija, planova i programa na okoliš prema Direktivi SPO za Plan upravljanja vodnim područjima, kao i sama Strateška procjena za PUVP mogu se naći na slijedećoj poveznici: <https://www.voda.hr/hr/strateska-procjena-utjecaja-na-okolis-plana-upravljanja-vodnim-podrucjima-2016-2021>

### Primjena Okvirne direktive o vodama 2000/60/EZ o procjeni učinaka na vodna tijela

Projekt „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ u skladu je s Planom upravljanja vodnim područjima u RH za razdoblje 2016.-2021., a koji je izrađen sukladno Strategiji upravljanja vodama. Time je osigurano usklađivanje ovog projekta sa strateškim opredjeljenjima i politikom upravljanja vodama te preuzetim standardima Europske unije na području politike voda, osobito onima iz Okvirne direktive o vodama, 2000/60/EC (Skraćeno ODV).

Međutim, kako prema ODV upravljanje vodnim resursima ima za osnovni cilj zadržati dobro stanje voda tamo gdje takvo stanje postoji, te spriječiti narušavanje postojećeg stanja i postići najmanje dobro stanje svih voda, dok su ostali ciljevi ODV-a spriječiti daljnju degradaciju stanja vodnih tijela, povećati i obnoviti stanje vodnih ekosustava, uspostaviti održivo korištenje voda temeljeno na dugoročnoj zaštiti vodnih resursa te osigurati smanjenje onečišćenja podzemnih voda i ublažavanje posljedica poplava i suša, potrebno je voditi brigu i o mogućim utjecajima projekta na ispunjavanje i ovih ciljeva.

U tom smislu provedbom Projekta osigurati će se dostatne podloge za provedbu optimalnih mjera dugoročnog očuvanja vodnih i o vodama ovisnih ekosustava unutar projektnog područja (teritorija RH). U okviru tih mjera je osiguranje boljih uvjeta za očuvanje i zaštitu voda i o vodama ovisnih ekosustava te područja od posebne zaštite voda i iznimne biološke raznolikosti, te popravljavanje zatečenog stanja vodnih tijela u smislu obnove i boljeg upravljanja vodenim i močvarnim staništima, kao i u smislu veće kontrole bioloških opterećenja vodnih tijela. Sve ove mjere su sukladne Planu upravljanja vodnim područjima koji je na snazi od srpnja 2016, odnosno sve su sukladne Okvirnoj direktivi o vodama. Zaključuje se prema tome kako se provedbom ovog Projekta na ukupnom projektnom području osigurava poboljšanje stanja voda i o vodama ovisnih ekosustava odnosno staništa i vrsta koja obitavaju na projektnom području.

### Usklađenost s drugim direktivama iz područja zaštite okoliša

Od ostalih direktiva iz područja zaštite okoliša razmatrane su slijedeće direktive:

- Direktiva 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (Direktiva PKOV),
- Direktiva 2008/98/EZ o otpadu (Direktiva o otpadu),
- Direktiva 2010/75/EU o industrijskim emisijama (Direktiva o industrijskim emisijama),
- Direktiva 98/83/EC o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju,
- Direktiva 2006/118/EC o podzemnim vodama,
- Direktiva 76/160/EEC o kvaliteti vode za kupanje,

za koje je utvrđeno ili kako nisu izravno povezane s projektom „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“, odnosno kako njihove odredbe i s njima povezane odredbe iz zakonodavstva Republike Hrvatske nisu primjenjive na ovaj projekt ili kako su s projektom povezane neizravno, na slijedeći način:

#### *Direktiva o otpadu*

Projektom „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ ne stvara se otpad tijekom korištenja tog sustava a nastajanje otpada u manjim količinama javlja se samo tijekom građenja, što je ocijenjeno kao manji negativan utjecaj, koji se rješava mjerama izbjegavanja i mjerama ublažavanja utjecaja



tijekom izgradnje, posebice kroz privremeno skladištenje i predaju otpada ovlaštenoj osobi za gospodarenje otpadom, sve prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).

#### *Direktiva o podzemnim vodama*

Ovim projektom ne utječe se na stanje kakvoće vodnih tijela podzemnih voda, budući se njime ne stvaraju onečišćujuće tvari koje bi mogle dospjeti u podzemne vode.

#### *Direktiva o kakvoći vode namijenjenoj ljudskoj potrošnji i Direktiva o kvaliteti vode za kupanje*

Budući se projektom „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ ne zadire u hidrološke značajke površinskih voda, te budući se tim projektom ne stvaraju nikakve vrste onečišćujućih tvari koje bi možebitno utjecale na stanje vodnih tijela na projektnom području, može se zaključiti kako je ovaj projekt usklađen s navedenim direktivama.

## 9.7 Troškovi mjera

Određivanje troškova mjera ublažavanja utjecaja projekta unaprjeđenja sustava monitoringa stanja svih kategorija voda na području Republike Hrvatske s aspekta utjecaja planiranih zahvata nije primjenjivo, budući se radi o manjim prostorno i vremenski vrlo ograničenim zahvatima, kod kojih se uvjetno pojavljuju kratkotrajni i privremeni, prostorno mali utjecaji vezani uz uređenje, proširenje i opremanje mreže monitoringa površinskih kopnenih i podzemnih voda, te također prostorno mali i kratkotrajni utjecaji vezani uz dogradnje i uređenje GVL-a u Hrušćici. U oba slučaja jedini trošak mogućih mjera zaštite okoliš vezan je uz zbrinjavanje otpada, što se međutim uključuje u troškove izvedbe planiranih radova i sastavni je dio troškova izvođača radova.

Kod alternativnih rješenja, s obzirom na izbor okolišno najprihvatljivijih varijanata, također se ne javljaju troškovi sprječavanja, umanjivanja ili kompenzacija nepovoljnijih rješenja.

## 9.8 Prilagodba klimatskim promjenama i njihovo ublažavanje i otpornost na katastrofe

### Promjene klime

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod-DHMZ):

- razdoblje od 2011. - 2040. - bliža budućnost od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
- razdoblje od 2041. - 2070. godine - sredina 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Prema modelu DHMZ-a srednja temperatura zraka će u bližoj budućnosti (do 2040.) porasti u svim sezonama, uglavnom između 1°C i 1,5°C. Za razdoblje oko sredine 21. stoljeća projiciran je porast između 2,5°C i 3°C u kontinentalnoj Hrvatskoj te nešto blaži porast u obalnom području tijekom zime.

Promjene količina padalina u bližoj budućnosti (prvo razdoblje) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena padalina može se očekivati na Jadranu u jesen u vidu njihovog smanjenja. U drugom razdoblju buduće klime, promjene padalina u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Zimi se može očekivati povećanje padalina u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

U prvoj polovici ovog stoljeća projicirani porast količine padalina zimi iznosi između 5% i 15% u dijelovima sjeverozapadne Hrvatske te na Kvarneru. Tijekom jeseni sve su projicirane promjene unutar intervala -5% i +5%. Za razdoblje oko sredine stoljeća projicirani zimski porast padalina između 5% i 15% ne premašuje iznose iz prvog razmatranog razdoblja. Osjetnije smanjenje padaline očekuje se tijekom ljeta na cijelom području Hrvatske i tijekom proljeća u obalnom području i zaleđu.

Za kraj stoljeća projekcije ukazuju na sličan porast padalina zimi kao i za prethodno razdoblje, ali je projekcija smanjenja količine padalina ljeti još izraženija nego za sredinu stoljeća.





Promjena klime koja se očekuje u budućnosti imat će utjecaj na prirodne sustave i vodnu infrastrukturu. Stoga je potrebno na vrijeme provesti pripreme za izbjegavanje ili tamo gdje to nije moguće, prilagodbu nagoviještenim promjenama.

Povišenje temperature površinskih voda na oba vodna područja u Hrvatskoj rezultirat će povećanom osjetljivošću vodnih tijela na eutrofikaciju. Uz povišenje temperature ljeti se očekuje i manje padaline, što će uzrokovati manje protoke površinskih tekućica i time veću osjetljivost na otpadne vode koje se ispuštaju u tekućice.

### Opasnosti od klimatskih promjena

U smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient) opisana je metodologija procjene utjecaja klime i pretpostavljenih klimatskih promjena na planirani zahvat. Analiza klimatske otpornosti sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

1. Analiza osjetljivosti (SA)
2. Procjena izloženosti (EE)
3. Analiza ranjivosti (VA)
4. Procjena rizika (RA)
5. Identifikacija opcija prilagodbe (IAO)
6. Procjena opcija prilagodbe (AAO)
7. Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt (IAAP)

Predviđeno je da se prva 4 modula koriste u ranoj (strateškoj) fazi realizacije projekta. Na razini studija izvedivosti izrađuje se prvih 6 modula, uz napomenu da je moguće zanemariti module 5 i 6, ukoliko je prethodno utvrđeno da ne postoji značajna ranjivost i rizik.

U nastavku je prezentirana analiza klimatske otpornosti projekta „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ kroz prva 4 modula, te je utvrđeno da nije potrebno provoditi analizu kroz module 5 i 6.

Tablica 9.1: Ocjena osjetljivosti na klimatske promjene (visoka-crveno, umjerena-žuto, zanemariva-zeleno).

		Transport	Izlaz – nema za predmetni zahvat	Ulaz – nema za predmetni zahvat	Lokacije i oprema in situ
Osjetljivost					
Primarni utjecaji					
Promjene prosječnih temperatura	1				
Povećanje ekstremnih temperatura	2				
Promjene prosječnih oborina	3				
Povećanje ekstremnih oborina	4				
Promjene prosječne brzine vjetra	5				
Povećanje maksimalnih brzina vjetra	6				
Vlažnost	7				
Sunčeva zračenja	8				
Sekundarni utjecaji					
Temperatura vode	9				
Dostupnost vodnih resursa / suša	10				
Klimatske nepogode (oluje)	11				
Poplave	12				
Erozija tla	13				
Požar	14				
Nestabilna tla / klizišta	15				



Tablica 9.2: Pregled izloženosti lokacija monitoringa (visoka- crveno, umjerena - žuto, zanemariva – zeleno).

OSJETLJIVOST	IZLOŽENOST LOKACIJE - POSTOJEĆE STANJE	IZLOŽENOST LOKACIJE - BUDUĆE STANJE	
Primarni utjecaji			
Promjene prosječnih temperatura	Područje karakterizira umjereno kontinentalna klima. Na razini RH tijekom 20- tog stoljeća izmjeren je kontinuirani porast prosječne temperature od 0,02 - 0,07°C po desetljeću.	Početkom 21. stoljeća zabilježeno je i lagano povećanje trendova porasta temperature. U odnosu na posljednjih 20 godina 20. st. varira od 1,8 do 4°C. Prema objavljenim stručnim radovima (izvor: DHMZ) predviđeni rast prosječne temperature u razdoblju od 2041. – 2070. kreće se zimi od oko 1.8 do ljeti od oko 2,2°C.	
Povećanje ekstremnih temperatura	Najviša temperatura izmjerena je u kolovozu 2000., a najniža u siječnju 1985. Prema dostupnim podacima nije zabilježen porast ekstremnih temperatura i toplotnih udara.	Moguća je pojava ekstremnih vremenskih uvjeta, koji uključuju povećanje broja i trajanja toplotnih udara.	
Promjene prosječnih oborina	Na razini RH tijekom 20. stoljeća zabilježen je negativni trend količine godišnje prosječne oborine. Za područje Jadrana iznosi -1,2% po desetljeću, dok je u unutrašnjosti slabije izraženo.	Na području projekta ne očekuju se značajne promjene oborine tako da je ovaj utjecaj zanemariv.	
Povećanje ekstremnih oborina	Analiza pojave ekstremnih oborina izvršena usporedbom dvaju nizova 1955.–1980. i 1981. –2010. nije za rezultat pokazala povećanje intenziteta i učestalosti pojava ekstremnih oborina na lokaciji projekta.	Nema dovoljno podataka za analizu, niti rezultata provedenih analiza i procjena budućih trendova povećanja ekstremnih oborina.	
Promjene prosječne brzine vjetra	Najčešći smjerovi vjetra su jugo-jugoistočni i sjevero-sjeveroistočni, a od ostalih se smjerova izdvajaju jugo- jugozapadni i istočni smjer vjetra. Najčešće pušu vjetrovi umjerene brzine. Učestalost vjetra je nešto veća zimi nego u ostala godišnja doba, a kao posljedica čestih prodora hladnog zraka sa sjevera u kontinentalne dijelove Hrvatske.	Nisu očekivane promjene izloženosti za budući period.	
Povećanje maksimalnih brzina vjetra	Izloženost lokacija nije zabilježena	Nisu očekivane promjene izloženosti za budući period.	
Vlažnost	Izloženost lokacije nije zabilježena	Nisu očekivane promjene izloženosti za budući period.	
Sunčeva zračenja	Na području projekta godišnje ima u prosjeku najmanje 58 vedrih dana. Sunčevo zračenje izraženije je u proljetnom i ljetnom periodu.	Sunčevo zračenje bit će još izraženije u proljetnom i ljetnom periodu.	
Sekundarni utjecaji			
Temperature vode	Očekivane minimalne temperature vode iznose 0,0°C, dok je maksimalna iznose do 30 °C.	S obzirom na predviđeno povećanje temperature zraka, moguće je blago povećanje temperature riječne vode.	
Dostupnost vodnih resursa / suše	Izloženost lokacija zbog nedostupnosti vodnih resursa nisu zabilježene.	S obzirom na predviđene klimatske promjene moguće su učestalije pojave značajnih suša u budućnosti. Podaci i analize praćenja pojava suša nisu dostupni.	
Klimatske nepogode (oluje)	Pojava nevremena i oluja razornih razmjera nisu uobičajene na lokacijama.	Nema dovoljno podataka za procjenu budućeg stanja. Pojava nevremena i oluja razornih razmjera nisu uobičajene za predmetnu lokaciju.	
Poplave	Dio zahvata se nalazi na području opasnosti od poplava. Količina oborina, veliki padovi rijeka i slivovi koji imaju izražen brdski karakter te vodotoci koji formiraju kanjone, uzrok su poplavama s izrazitim maksimumima.	S obzirom na učestalije pojave poplava na pojedinim lokacijama koje je moguće očekivati u budućnosti, mijenjati će se po potrebi uvjeti pristupa.	
Erozija tla	Erozija tla u manjoj mjeri se može pojaviti na višim dijelovima terena s većim nagibom.	Moguće je povećanje erozije uslijed ekstremnih oborina i suša, ali takvi se ekstremi ne očekuju.	
Požar	Pojave požara nisu uobičajene.	Ne očekuje se povećanje opasnosti od pojave značajnijih požara.	
Nestabilna tla / klizišta	Nisu zabilježena klizišta. Lokacije se nalaze izvan potencijalno ugroženih područja.	Uslijed povećanja ekstremnih oborina, može se povećati rizik od pojave klizišta na kosim padinama, ali se isto ne očekuje.	
Sezona poljoprivrednog uzgoja	Lokacije su pretežito izvan područja poljoprivrednog uzgoja ili su vidljive i zaštićene od oštećivanja.	Lokacije će se redovito održavati.	



Tablica 9.3: Ranjivost projekta – sadašnje i buduće stanje (visoka-crveno, umjerena-žuto, zanemariva zeleno).

Transport	Izlaz	Ulaz	Lokacije i oprema in situ			Izloženost postojeće stanje	Transport	Izlaz	Ulaz	Lokacije i oprema in situ
					Osjetljivost					
					Primarni utjecaji					
				1	Promjene prosječnih temperatura					
				2	Povećanje ekstremnih temperatura					
				3	Promjene prosječnih oborina					
				4	Povećanje ekstremnih oborina					
				5	Promjene prosječne brzine vjetra					
				6	Povećanje maksimalnih brzina vjetra					
				7	Vlažnost					
				8	Sunčeva zračenja					
					Sekundarni utjecaji					
				9	Temperatura vode					
				10	Dostupnost vodnih resursa / Suše					
				11	Klimatske nepogode (oluje)					
				12	Poplave					
				13	Erozija tla					
				14	Požar					
				15	Nestabilna tla / klizišta					
				16	Sezona poljoprivrednog uzgoja					
					Osjetljivost					
					Primarni utjecaji					
				1	Promjene prosječnih temperatura					
				2	Povećanje ekstremnih temperatura					
				3	Promjene prosječnih oborina					
				4	Povećanje ekstremnih oborina					



				5	Promjene prosječne brzine vjetra				
				6	Povećanje maksimalnih brzina vjetra				
				7	Vlažnost				
				8	Sunčeva zračenja				
					Sekundarni utjecaji				
				9	Temperatura vode				
				10	Dostupnost vodnih resursa / Suše				
				11	Klimatske nepogode (oluje)				
				12	Poplave				
				13	Erozija tla				
				14	Požar				
				15	Nestabilna tla / klizišta				
				16	Sezona poljoprivrednog uzgoja				

Tablica 9.4: Procjena rizika.

Ranjivost	4 12 13 15	Povećanje ekstremnih oborina Poplave Erozija tla Nestabilnost tla/klizišta		
Nivo ranjivosti	4	12	13	15
Transport				
Izlaz				
Ulaz				
Lokacije i oprema				
Opis	Moguće je povećanje ekstremnih oborina zbog snažne i postojeane ciklone sa središtem iznad jugoistočne Europe. Poplava može nastupiti uslijed podizanja razine vode. Uslijed povećanja ekstremnih oborina i/ili suše, može doći do erozije tla. Uslijed povećanja ekstremnih oborina, može se povećati rizik od pojave klizišta na kosim padinama.			
Rizik	Moguće je oštećenje pristupa, zahvata i opreme.			
Vežani utjecaj	10	Dostupnost vodnih resursa / suša		
Rizik od pojave	2	Analiza pojave ekstremnih oborina nije za rezultat pokazala povećanje intenziteta i učestalosti pojava ekstremnih oborina na lokacijama.		
	2	S obzirom na učestalu pojavu poplava na lokacijama koje je moguće očekivati i u budućnosti, pristupa se izradi mjera za zaštitu od poplava čijom se primjenom očekuje poboljšanje postojećeg stanja, odnosno smanjenje izloženosti za buduće razdoblje.		
	2	Nakon uređenja lokacije zahvata smanjiti će se izloženost eroziji tla.		
	2	Nakon uređenja ili premještanja lokacije zahvata smanjiti će se izloženost nestabilnosti tla i pojavi klizišta.		
Posljedice	4	U slučaju plavljenja okolnog područja može biti onemogućen pristup i može biti oštećena oprema..		
Faktor rizika	8/25			
Mjere smanjenja rizika:				
Primijenjene mjere	/			
Potrebne mjere	Nisu predviđene dodatne mjere.			

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika izvršena je ocjena o potrebi dodatnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta. S obzirom na dobivene umjerene vrijednosti faktora rizika vezanih uz najznačajniji rizik povećanje ekstremnih oborina (8/25), zaključeno je da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera. Ustanovljeno je da projekt općenito nije ugrožen klimatskim promjenama te se neće izraditi Akcijski plan prilagodbe jer za istim ne postoji potreba.



## 9.9 Dosljednost projekta sa sektorskim planovima i programima vezanim uz provedbu nacionalnih i EU politika

Projekt „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ ima temelje u više planskih i programskih dokumenata koji su u nadležnosti nacionalnih i EU politika i sektora vezanih uz vodno gospodarstvo.

### Prostorna strategija i prostorni planovi

Strategiju i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja RH, Zavod za prostorno planiranje, 1997./1999.) usvojio je Sabor RH. Tako usvojeni dokumenti (Strategija 1997., izmjene i dopune NN 76/13, Program NN 50/99, izmjene i dopune NN 84/13) predstavljaju ključnu prostorno-planersku podlogu kojom se rezervira državni teritorij za strateški značajne zahvate u prostoru.

Sve nakon toga izrađene granske strategije i programi, odnosno razvojni dokumenti pojedinačnih područja i djelatnosti, te svi prostorni planovi nižeg reda ne mogu biti u suprotnosti sa Strategijom i Programom.

Naziv dokumenta	Datum usvajanja/ Objave	Sumarno svrha	Veza sa sustavima zaštite od štetnog djelovanja voda
Strategija prostornog uređenja RH	27.06.1999., Izmjene i dopune NN 73/2013.	Temeljni državni dokument za usmjerenje razvoja u prostoru. Na temelju zakonom utvrđenih ciljeva prostornog razvoja i u skladu s ukupnim gospodarskim, društvenim i kulturnim razvojem, te u vezi s drugim temeljnim državnim razvojnim i strateškim dokumentima određuje dugoročne zadaće prostornog razvoja, strateška usmjerenja razvoja djelatnosti u prostoru i polazište za koordinaciju njihovih razvojnih mjera u prostoru.	Prostorno-razvojna i planska usmjerenja vezano uz razvoj naselja, vodnogospodarskih i infrastrukturnih sustava, zaštitu okoliša i zaštitu prirode
Program prostornog uređenja RH	NN 50/1999, Izmjene i dopune NN 84/2013.	Utvrđivanje mjera i aktivnosti za provedbu Strategije i određivanje u skladu sa Strategijom temeljnih pravila, kriterija i uvjeta prostornog uređenja na državnoj, regionalnoj i lokalnoj razini.	Mjere i aktivnosti vezane uz razvoj naselja, gospodarske djelatnosti u prostoru, infrastrukturne i vodno-gospodarske sustave i zaštitu okoliša i prirodne baštine

Vezano uz zahvate u prostoru u funkciji postizanja ciljeva Projekta, u Strategiji prostornog uređenja detaljno je razrađena problematika zaštite voda te je posebno navedena uloga praćenja stanja površinskih i podzemnih voda (točka 4.4.3.3 "Zaštita voda i mora od zagađivanja, Načela i smjernice zaštite voda i mora").

Također su vezano uz ovu problematiku u Programu prostornog uređenja određena načela i smjernice zaštite voda (točka 3.3.4 "Zaštita voda i mora od zagađivanja") uključene su u sustavne mjere (3-43) i stalne kontrole kvalitete voda i mora na teritoriju RH.

### Vodnogospodarska strategija, planovi i programi

Vodnogospodarska djelatnost uređenja vodotoka i drugih voda u cilju zaštite od štetnog djelovanja voda na području Republike Hrvatske javni je interes Republike Hrvatske. Vodnogospodarske djelatnosti od javnog interesa su prema Zakona o vodama (NN, 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 66/19): nadzor nad stanjem vodotoka i drugih voda i funkcionalnošću sustava zaštite od voda, izrada integralnih planova upravljanja vodnim područjima, te operacionalizacija svih planovima predviđenih radova i mjera, u skladu s raspoloživim financijskim sredstvima.

Nacionalni strateški ciljevi i prioriteti u području vodnog gospodarstva definirani su posebno u nacionalnim strateškim dokumentima vezanim uz pripreme za pristupanje Republike Hrvatske Europskoj uniji: Nacionalnom programu Republike Hrvatske za pridruživanje Europskoj uniji (NPPEU), Pred-pristupnom ekonomskom programu (PEP), NEPS-u i Nacionalnom planu djelovanja na okoliš (NEAP), te također u Strategiji upravljanja vodama RH.

Strategija upravljanja vodama (NN 91/08) posebno je obuhvatila problematiku zaštite voda, te je postavila glavne ciljeve provedbe tog segmenta vodnogospodarske politike.



Strateški plan i program	Sažetak ciljeva strateškog plana vezanih uz ovaj Projekt
Strategija upravljanja vodama (NN 91/08) 15. 07.2008.	U Strategiji upravljanja vodama utvrđene su strateške odrednice vodnoga gospodarstva u djelatnosti voda, te osobito vezano uz zaštitu voda i sustavno praćenje i nadzor nad provedbom mjera zaštite voda, a sukladno ciljevima ovog Projekta: -prikupljanje informacija vezanih za utvrđivanje količinskog stanja i stanja kakvoće voda -prikupljanje podataka proširi i na podatke o stanju prijelaznih voda i priobalnih voda (mora), -postupno osuvremeni monitoring u nadležnosti vodnog gospodarstva, osobito u smislu uvođenja automatske dostave hidroloških podataka u realnome vremenu.

Za sustave zaštite voda i pripadajući monitoring voda mjerodavan je također:

Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16), koji je dostupan na slijedećoj poveznici:  
[http://www.voda.hr/sites/default/files/plan\\_upravljanja\\_vodnim\\_podrucjima\\_2016.\\_-2021.pdf](http://www.voda.hr/sites/default/files/plan_upravljanja_vodnim_podrucjima_2016._-2021.pdf)

Strateški plan i program	Sažetak ciljeva strateškog plana	Povezanost sa sustavima zaštite voda
Plan upravljanja vodnim područjima (NN 66/16)	Cilj koji se planira postići Planom je postizanje i očuvanje dobrog stanja svih vodnih tijela radi zaštite života i zdravlja ljudi, zaštite njihove imovine te zaštite vodnih i o vodi ovisnih ekosustava. Ukupna ocjena stanja određenog vodnog tijela površinske vode određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija. Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata cilja kakvoće. Kroz ciljeve PUVP odražavaju se ciljevi Okvirne direktive o vodama.	Monitoring stanja svih kategorija voda provodi se sukladno Planu upravljanja vodnim područjima.  Za postizanje glavnog cilja PUVP, tj. „dobrog ekološkog stanja“ odnosno „potencijala“ svih vodnih tijela, a vezano uz ovaj Projekt, ključno je unaprjeđenje postojećeg sustava monitoringa.

Hrvatske vode su uključene u provedbu svih projekata iz područja zaštite voda, pa su tako i svih elementi monitoringa koji su ušli u Program usklađenja monitoringa 2014.-2018. (u nastavku skraćeno: Program usklađenja), planska osnova za donošenje godišnjih planova monitoringa utvrđenih Zakonom o vodama i ulaze u ključne provedbene odrednice Hrvatskih voda. Također, Program usklađenja monitoringa 2014.-2018. ulazi u djelatnost zaštite voda, koja je propisana Zakonom o vodama (NN, 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 66/19). Program izrađuju i objavljuju Hrvatske vode. Ovaj višegodišnji program usklađenja monitoringa bavi se usklađenjem svih monitoringa u nadležnosti Hrvatskih voda, a obuhvaća: (i) monitoring stanja površinskih, uključivo i priobalnih voda te podzemnih voda, (ii) hidrološki i hidromorfološki monitoring, (iii) monitoring uporabe voda. Program usklađenja temelji se na dosadašnjim planovima praćenja stanja površinskih i podzemnih voda, rezultatima ispitivanja, iskustvima stečenim u Hrvatskoj i državama članicama Europske unije uz pridržavanje propisa Republike Hrvatske osobito u dijelu koji se odnosi na transponiranje obveza iz Okvirne direktive o vodama, koja apostrofira potrebu uspostave složenog i opsežnog monitoringa voda.

Vlada Republike Hrvatske donijela je Odluku o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2020. (NN 66/2016), koji je sastavni dio te Odluke, u srpnju 2016. Navedeni Plan upravljanja vodnim područjima (PUVP) pokriva vodno područje Dunava kao i Jadransko područje te su ciljevi plana u skladu sa definicijama i ciljevima ODV. Projekt „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“ je kao posebna dopunska mjera naveden u PUVP te pridonosi ispunjenju ciljeva PUVP-a, sukladno svim predviđenim mjerama koje su prikazane u okviru Sažetka programa mjera, Dopunske mjere- Dopunska mjera usklađenja monitoringa stanja voda.

### Planovi, programi i strateški dokumenti drugih sektora

Planovi i programi i strateški dokumenti od značaja za vodnogospodarski sektor zaštite od štetnog djelovanja voda, te izravno ili neizravno povezani s projektom „Unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda na području RH“, su slijedeći:

#### Poljoprivreda

- Strategija regionalnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do kraja 2020. godine (NN 75/17)
- Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj, 2005 (NAPNAV)
- Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.–2020. (Vlada Republike Hrvatske, 27. lipnja 2015.)

Program ruralnog razvoja može se naći na slijedećoj poveznici:

<https://gov.hr/moja-uprava/poslovanje/poljoprivreda/program-ruralnog-razvoja/1613>



#### Energetika

- Strategija energetskeg razvoja RH do 2020. godine (NN 130/09).

U tijeku je izrada nove Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu, a uvid u provedeni postupak i u nacrt nove strategije može se dobiti na slijedećoj poveznici:

<https://mzoe.gov.hr/puo-spuo-4012/spuo-4015/postupci-strateske-procjene-nadlezno-tijelo-je-ministarstvo-zastite-okolisa-i-energetike-4037/4037>

#### Šumarstvo

- Nacionalna šumska politika i strategija (NN 120/03)
- Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2025. (Ministarstvo poljoprivrede, 27. studenog 2017.)

Šumskogospodarska osnova može se naći na slijedećoj poveznici:

<https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/sume-112/sumarstvo/sumskogospodarska-osnova-2016-2025/250>

#### Ribarstvo

- Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture za razdoblje 2014. – 2020.

Strateški plan može se naći na slijedećoj poveznici:

<https://ribarstvo.mps.hr/default.aspx?id=467>

#### Zaštita okoliša i prirode

- Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN 30/09)
- Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
- Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NEAP) (NN 46/02)
- Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. (NN 72/17)
- Operativni program 'Okoliš' 2007. - 2013.
- Program praćenja stanja okoliša u odnosu na provedbu Operativnog programa 'Okoliš 2007.-2013.

Operativni program „Okoliš“ i Program praćenja stanja okoliša mogu se naći na slijedećoj poveznici:

<https://mzoe.gov.hr/puo-spuo-4012/spuo-4015/postupci-strateske-procjene-nadlezno-tijelo-je-ministarstvo-zastite-okolisa-i-energetike-4037/4037>

#### Gospodarenje otpadom

- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
- Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine (NN 3/17)

Plan gospodarenja otpadom u cijelosti je prošao postupak strateške procjene utjecaja strategije, plana i programa na okoliš (SPUO), a uvid u provedeni postupak i u program može se dobiti na slijedećoj poveznici:

<https://mzoe.gov.hr/puo-spuo-4012/spuo-4015/postupci-strateske-procjene-nadlezno-tijelo-je-ministarstvo-zastite-okolisa-i-energetike-4037/4037>





## 10. FINANCIJSKA ANALIZA

### 10.1 Uvodno

U sklopu ovog poglavlja bit će analizirana opravdanost investicije u realizaciju projekta unapređenja sustava praćenja/monitoringa stanja svih kategorija površinskih (more, priobalne i prijelazne vode, te kopnene vode tekućice i stajaćice) i podzemnih voda (podzemne, mineralne i geotermalne) na području Republike Hrvatske (u nastavku: "Projekt"). Prijavitelj Projekta su Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama.

Financijska analiza opisana u ovome poglavlju, kao i Ekonomska analiza opisana u slijedećem poglavlju, pripremljena je u skladu s metodološkim smjernicama sadržanima u Vodiču za investicijske projekte EU (EK DG Regio, prosinac 2014.), kao i u Radnom dokumentom Europske komisije br. 4, Smjernice za metodologiju izrade analize koristi i troškova. U tekstu su jasno naznačena i objašnjena i područja koja metodološki i/ili u smislu pretpostavki odstupaju od gore navedenih dokumenata.

Cilj financijske analize je utvrditi stupanj financijske održivosti investicijskog programa i financijske povrate vezane za investiciju te razmotriti prikladnu razinu financijske pomoći iz Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020.“. Programom koji su u prosincu 2014. godine prihvatile Vlada RH i Europska komisija (EK), predviđena je financijska podrška iz strukturnih fondova EU za provedbu mjera za unapređenje sustava praćenja stanja svih kategorija površinskih i podzemnih voda. Financijska analiza izradit će se iz perspektive Investitora te omogućiti provjeru novčanog tijeka za cijeli period za kojeg je financijska analiza izrađena – za period od 30 godina. Izračun povrata ulaganja u projekt iz perspektive financijske analize bit će izrađen na temelju diskontiranih tokova novca koji se odnose na Investitora.

#### Opći ciljevi financijske analize

Sukladno Smjernicama EU-a za izradu analize troškova i koristi, zadaci financijske analize su sljedeći:

- Procijeniti rashode i prihode te utjecaj novčanog toka vezanog uz visinu investicije na inkrementalnoj osnovi
- Izračunati iznos sredstva financiranja (odnosno u kojoj mjeri vlastita sredstva ne mogu pokriti troškove investicije)
- Utvrditi strukturu financiranja projekta i njegovu profitabilnost
- Provjeriti primjerenost projiciranog novčanog toka radi osiguranja održivog poslovanja projekta tijekom cijelog planskog razdoblja.

#### Definicija održivosti

Financijska održivost definira se kao sposobnost Investitora da pokrije troškove poslovanja i održavanja, kao i troškove vezane uz otplatu dugova tijekom projektnog razdoblja. Analizom se ocjenjuje financijska održivost u kontekstu provedbe predloženog investicijskog programa, kao i u vezi s nužnom, tekućom zamjenom dotrajale imovine i godišnjim ulaganjima u materijalnu imovinu i održavanje potrebno da se održi standard i funkcioniranje sustava monitoringa u RH u projektnom razdoblju.

#### Inkrementalni pristup

Predložena investicija se treba promatrati u kontekstu investicija koje će biti stavljene u upotrebu tijekom projektnog razdoblja. Stoga se u skladu s Vodičem za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte predlaže inkrementalni pristup koji se koristi tako da se uspoređuju novčani tokovi u situaciji "s projektom" s novčanim tokovima u situaciji "bez projekta". Inkrementalni se pristup primjenjuje na sljedeći način:

- Projekcije novčanog toka za su razrađene u situaciji "bez projekta",
- Projekcije novčanog toka za su razrađene u situaciji "s projektom",
- Projekcija inkrementalnog novčanog toka je razrađena, uzimajući u obzir iz godine u godinu razliku između situacije s projektom i bez projekta.

Financijski pokazatelji povrata ulaganja (FRR, FNPV) izračunati su temeljem inkrementalnih novčanih tokova, odnosno svaki taj pokazatelj predstavlja inkrementalni učinak predloženog investicijskog programa.



## 10.2 Osnovne pretpostavke

Financijskom analizom ulaganja Investitora analizira se financijska održivost projekta i utvrđuje se:

- financijska interna stopa povrata na ulaganje (FRR/C) i povrata na uloženi vlastiti kapital (FRR/K), te
- odgovarajuća financijska neto sadašnja vrijednost projekta (FNPV/C i FNPV/K) i
- omjer diskontiranih koristi i troškova (B/C).

Izračun ovih parametara temelji se na analizi diskontiranih financijskih troškova i koristi kroz razdoblje trajanja projekta od 30 godina.

U nastavku su dane ključne pretpostavke koje su korištene u financijskoj analizi. Bitno je napomenuti kako neke pretpostavke nisu samodostatne, te će zahtijevati promjene politike i upravljanja unutar Hrvatskih voda. Jedan od primjera takvih pretpostavki uključuje možebitne promijene strukture vodnih naknada. Osim toga neke pretpostavke mogu biti tretirane kao željeni cilj za koji se očekuje da će se realizirati, kao na primjer troškovi godišnjeg održavanja i upravljanja novim unaprijeđenim sustavom upravljanja monitoringom stanja voda u RH.

### Valuta

Svi troškovi i prihodi analizirani u sklopu financijskih i ekonomskih analiza prikazani su u Hrvatskoj nacionalnoj valuti kuna (HRK).

### Porezi

Investitor u projekt je javna institucija nadležne za provedbu monitoringa u Republici Hrvatskoj (RH), a koja je ujedno i korisnik projekta: Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama, u svojstvu institucije nadležne za planiranje, organiziranje, financiranje i provedbu sustava monitoringa voda. Hrvatske vode će biti nositelj i prijavitelj Projekta. Za prijavitelje projekta PDV predstavlja trošak jer, u skladu s nacionalnom regulativom, PDV ne može tretirati kao pretporez te ne izvršiti obračunski njegov povrat u slučaju kada su prijavitelji javna institucija. U tom slučaju, prema Uredbi EU 1303/2013, se PDV može tretirati kao prihvatljiv trošak operacije. Svi prikazani troškovi i koristi u financijskim analizama uključuju PDV (25%). Ekonomska analiza, za razliku od financijske, ne uključuje PDV.

### Dinamika razvoja projekta

Za pretpostavljenu realizaciju Projekta, sukladno tehničkom dijelu studije, predviđen je početak provedbe u 2021. godini. Procijenjeno je da će se provedba Projekta završiti do kraja 2027. godine.

### Razdoblje razmatranja projekta

Financijska analiza pripremljena je na godišnjoj osnovi za vremenski horizont projekta od 30 godina, sukladno preporučenom razdoblju (Vodič kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata, 2014) za sektor Okoliš, što uključuje zaštitu i sanaciju okoliša i prevenciju rizika. Navedeno referentno razdoblje uključuje investicijsku fazu i operativnu fazu projekta. Predviđanja su izražena za razdoblje koje je primjereno njegovom ekonomskom vijeku trajanja i dovoljno je dugo za obuhvat vjerojatne srednjoročne odnosno dugoročne učinke.

Vrijeme trajanja projekta primijenjeno u analizi je 30 godina, što je sukladno Vodiču za CBA za investicijske projekte poput unapređenja sustava upravljanja rizicima od poplava u RH. Vrijeme trajanja projekta uključuje investicijsko razdoblje od 8 godina te 22 slijednih godina korištenja nove imovine.

### Razine cijena

Sve cijene primijenjene u analizi iskazane su na realnim razinama 2020. godine.

### Makroekonomski pokazatelji

Ministarstvo financija RH svake godine objavljuje Smjernice ekonomske i fiskalne politike s trogodišnjim prognozama. Tablica u nastavku donosi sažet pregled makroekonomskih pretpostavki na kojima se temeljila financijska analiza.



Podatke je dostavila EIU, no u pojedinim su slučajevima prilagođeni kako bi odražavali podatke iz Smjernica ekonomske i fiskalne politike Republike Hrvatske.

Tablica 10.1: Makroekonomski pokazatelji.

OPĆI PODACI	2020	2025	2030	2035	2040	2048	2050
Tečaj (kuna/EUR)	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Stopa rasta BDP-a	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Stopa rasta plaća	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Stopa PDV-a	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Stopa poreza na dobit	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%

### **Izbor diskontne stope**

Pri izračunu neto sadašnje vrijednosti (NPV) projekta primijenjena je realna financijska diskontna stopa od 4%, sukladno Vodiču za izradu CBA za kohezijske zemlje za razdoblje 2014. - 2020. godine.

## **10.3 Postojeći operativni troškovi i prihodi**

U postojećim operativnim troškovima korisnika projekta, postoje elementi sukladno Programu usklađenja monitoringa, kojeg je Vlada Republike Hrvatske donijela prema Okvirnoj direktivi o vodama u okviru zakonske i upravljačke obveze vezane uz monitoring voda usvajanjem Strategije upravljanja vodama u RH (NN 91/08). Monitoring stanja voda postupno se usklađuje s odredbama Uredbe o standardu kakvoće voda, Okvirne direktive o vodama, kao i pratećih popisa EU do 2014., a postupna provedba monitoringa stanja voda po unaprijeđenom programu započinje u 2009. i traje do konca 2018., te se može smatrati početnom fazom Programa monitoringa stanja voda u RH. Od 2019. monitoring se u potpunosti provodi po usklađenom/proširenom Programu. Zakon o vodama jednoznačno je odredio Hrvatske vode institucijom nadležnom za provođenje nadzora nad stanjem površinskih kopnenih, prijelaznih i priobalnih voda te podzemnih voda, što uključuje i sustavno praćenje stanja voda (monitoring). Hrvatske vode su nadležne za tumačenje rezultata monitoringa stanja o čemu izrađuju godišnje izvješće za nadležno ministarstvo i za Agenciju za zaštitu okoliša.

Program unaprjeđenja i provedbe monitoringa (Program) obuhvaća cijeli teritorij RH, a to se odnosi i na dio ukupnog programa vezanog uz monitoring stanja voda. To ukratko znači kako Program koji se odnosi na praćenje stanja voda obuhvaća: sva vodna tijela površinskih voda tekućica i stajaćica, sva vodna tijela prijelaznih voda, sva vodna tijela priobalnih voda mora, sva vodna tijela podzemnih voda i sva vodna tijela mineralnih i geotermalnih voda, a koja se nalaze i na vodnom području dunavskog sliva i na vodnom području jadranskog sliva i ima svoje godišnje troškove. Uz navedeno, Hrvatske vode imaju i svoje ostale troškove poslovanja koje je potrebno prikazati kao neodvojivu cjelinu rashodovnih novčanih tokova „bez projekta“. U tom smislu godišnji operativni troškovi u situaciji „bez projekta“ jednaki su ukupnim operativnim troškovima korisnika u svim segmentima poslovanja. U nastavku su postojeći operativni troškovi i prihodi sagledani prema procjeni višegodišnjih iznosa, kako bi se otklonili trenutni utjecaji tržišnih odnosa u 2020.

## **10.4 Troškovi investicije**

Troškovi investicije prikazani u tablici u nastavku su preuzeti iz tehničke dokumentacije koja je pripremljena i prethodno opisana. Prilikom procjene investicijskih troškova uzeti su u obzir svi troškovi neophodni za uspješnu realizaciju ulaganja, uključujući izgradnju infrastrukture i opremanja te trošak novozaposlenih u okviru projekta, koji se odnosi na troškove visokokvalificiranih djelatnika, ulaganje u edukaciju i nove tehnologije te u smislu uspješne uspostave unaprjeđenja monitoringa u RH čine neodvojivu cjelinu investicije. Stoga će isti za vrijeme trajanja programa od 2022. do 2027. biti sastavni dio troškova ulaganja koji će biti financirani kao i ostali prihvatljivi troškovi investicije (usluge i radovi). Nakon post-projektnog razdoblja, od 2008. novozaposleni će nastaviti raditi na poslovima monitoringa, a trošak će biti pokriven iz vodnih naknada Hrvatskih voda, kao i ostali troškovi u okviru redovite djelatnosti zaštite od štetnog djelovanja voda.

Osim visine investicijskih troškova utvrđena je i njihova dinamika nastajanja. Procijenjeni troškovi poslovanja izračunati su temeljem detaljne analize tržišta te čine polaznu osnovu za ovu Studiju. Sve investicije potrebne za operativnost projekta uključene su u investicijski proračun, kao i svi troškovi održavanja, kako bi se osigurala održivost projektnih aktivnosti. Isto tako planirana je obnova imovine tijekom promatranog razdoblja, što je detaljno specificirano u analizi rashoda poslovanja. Troškovi ulaganja su iskazani s porezom na dodanu vrijednost, a sažeti prikaz investicijskih troškova nalazi se u tablici u nastavku.

Tablica 10.2: Troškovi investicije (u 000 Kuna s PDV-om).

PREGLED INVESTICIJSKIH TROŠKOVA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2031	2032	2034
Usluge	(21.177)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	-	-	-	-	-
Ne građevinski i ostali pripremni radovi	(48.201)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oprema	(122.401)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupno materijalna imovina (A)</b>	<b>(191.779)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	-	-	-	-	-
Upravljanje projektom	(6.513)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Informiranje i vidljivost	(2.125)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni troškovi pripreme projekta (B)</b>	<b>(8.638)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nepredviđeni troškovi	(20.042)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Troškovi investicije</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	-	-	-	-	-
Troškovi zamjene	-	-	-	-	(750)	-	(4.820)	(750)	(54.895)	(750)	(7.840)	(750)
Ostatak vrijednosti												
<b>Ostali troškovi investicije</b>	-	-	-	-	(750)	-	(4.820)	(750)	(54.895)	(750)	(7.840)	(750)
<b>Ukupni investicijski troškovi</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(15.580)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(19.650)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>	<b>(750)</b>	<b>(7.840)</b>	<b>(750)</b>
	<b>2036</b>	<b>2037</b>	<b>2040</b>	<b>2042</b>	<b>2043</b>	<b>2046</b>	<b>2047</b>	<b>2049</b>	<b>2050</b>	<b>UKUPNO</b>		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(110.158)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(48.201)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(122.401)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>(280.761)</b>		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(6.513)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2.125)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>(8.638)</b>		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(20.042)		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>(309.440)</b>		
(54.895)	(64.486)	(750)	(7.840)	(55.645)	(750)	(4.820)	(750)	(54.895)	(750)	(315.386)		
										-		
<b>(54.895)</b>	<b>(64.486)</b>	<b>(750)</b>	<b>(7.840)</b>	<b>(55.645)</b>	<b>(750)</b>	<b>(4.820)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>	<b>(750)</b>	<b>(315.386)</b>		
<b>(54.895)</b>	<b>(64.486)</b>	<b>(750)</b>	<b>(7.840)</b>	<b>(55.645)</b>	<b>(750)</b>	<b>(4.820)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>	<b>(750)</b>	<b>(624.826)</b>		

Investicijski troškovi u program unaprjeđenja monitoringa stanja voda, iznose 309,440 milijuna kuna s uključenim PDV-om i nepredviđenim troškovima, a plaćanje je predviđeno od 2021. do 2027.

**Troškovi zamjene**

Troškovi zamjene se odnose na zamjenu ukupne vrijednosti specijalizirane opreme koja ima kraće vrijeme trajanja u odnosu na trajanje projekta. Kako bi se ostvario procijenjeni životni vijek cjelokupnog projekta predviđena je periodička zamjena opreme čiji je životni vijek kraći od razdoblja trajanja projekta.

Zamjena opreme izračunata je primjenom sljedećeg amortizacijskog pristupa na osnovnu investiciju, uključujući PDV, koji postaje sastavni dio temeljnica za knjiženje vrijednosti materijalne imovine budući da je nepovratan:

- specijalna oprema – 15 godina
- specijalna oprema – 10 godina
- specijalna oprema – 7 godina
- specijalna oprema – 5 godina
- specijalna oprema – 3 godina

Tablica 10.3: Kategorizacija vijeka trajanja kratkotrajne opreme (u 000 Kuna s PDV-om).

Nova imovina	Financijski vijek imovine projekta	Datum početka amortizacije	Amortizacijska stopa (&)	Troškovi i investicije u pojedinoj amortizacijskoj grupi	izračun preostalog vijeka trajanja
	Godine	datum	%	000 HRK	000 HRK
Oprema 15 god	15,00	1.1.2022	6,7%	74.807,50	1.122.112,50
Oprema 10 god	10,00	1.1.2022	10,0%	3.020,00	30.200,00
Oprema 7 god	7,00	1.1.2022	14,3%	54.895,00	384.265,00
Oprema 5 god	5,00	1.1.2022	20,0%	4.820,00	24.100,00
Oprema 3 god	3,00	1.1.2022	33,3%	750,00	2.250,00
<b>UKUPNO / SUM:</b>				<b>138.292,50</b>	<b>1.562.927,50</b>

Zamjena specijalne opreme obavit će se sukladno planu iz sljedeće tablice.

Tablica 10.4: Troškovi zamjene kratkotrajne opreme (u 000 Kuna s PDV-om).

	Vijek trajanja imovine	Amortizacijska stopa	Godina	Nabavna vrijednost (u 000 Kn PDV-om)
<b>Oprema 15 god</b>	<b>15,00</b>	<b>6,7%</b>	<b>2022</b>	<b>58.916</b>
<b>Oprema 10 god</b>	<b>10,00</b>	<b>10,0%</b>	<b>2022</b>	<b>3.020</b>
<b>Oprema 7 god</b>	<b>7,00</b>	<b>14,3%</b>	<b>2022</b>	<b>54.895</b>
<b>Oprema 5 god</b>	<b>5,00</b>	<b>20,0%</b>	<b>2022</b>	<b>4.820</b>
<b>Oprema 3 god</b>	<b>3,00</b>	<b>33,3%</b>	<b>2022</b>	<b>750</b>
Zamjena specijalne opreme	15,00	6,7%	2037	58.916,25
Zamjena specijalne opreme	10,00	10,0%	2032	3.020,00
Zamjena specijalne opreme	10,00	10,0%	2042	3.020,00
Zamjena specijalne opreme	7,00	14,3%	2029	54.895,00
Zamjena specijalne opreme	7,00	14,3%	2036	54.895,00
Zamjena specijalne opreme	7,00	14,3%	2043	54.895,00
Zamjena specijalne opreme	7,00	14,3%	2050	54.895,00
Zamjena specijalne opreme	5,00	20,0%	2027	4.820,00
Zamjena specijalne opreme	5,00	20,0%	2032	4.820,00
Zamjena specijalne opreme	5,00	20,0%	2037	4.820,00
Zamjena specijalne opreme	5,00	20,0%	2042	4.820,00
Zamjena specijalne opreme	5,00	20,0%	2047	4.820,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2025	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2028	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2031	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2034	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2037	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2040	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2043	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2046	750,00
Zamjena specijalne opreme	3,00	33,3%	2049	750,00

**Ukupni troškovi zamjene opreme za vrijeme trajanja projekta iznose 315,386 milijuna kuna s PDV-om,**



za što se predviđa da će **Hrvatske vode morati planirati i izdvajati sredstva u potrebnim fiksnim namjenskim iznosima u pojedinim godinama kada će se realizirati zamjena kratkotrajne specijalizirane opreme.**

### **Amortizacija**

Amortizacija ne predstavlja novčani rashod i stoga nije uključena u inkrementalnu analizu novčanog toka kako bi se odredili diskontirani neto prihodi potrebni za izračun sredstava (financial gap) Europske Unije. Amortizacija je relevantna stavka prilikom razmatranja financijske održivosti investitora.

Za potrebe izračuna poreza na dobit projekta, kod izračuna troškova, račun dobiti i gubitka uključuje amortizaciju. Međutim, amortizacija ne predstavlja operativni rashod stoga nije niti prikazana kao takva. Na temelju navoda iz Vodiča za izradu CBA-a u svezi s postojećom imovinom, kako je nadalje opisano pod poslovnim rashodima, napravljen je plan investicijskog održavanja postojeće imovine. Amortizacija se izračunava na linearnoj osnovi u skladu s vremenom korištenja materijalne i nematerijalne imovine. Kod analize osnovnog slučaja, ovaj će se izračun amortizacije koristiti za potrebe financijske održivosti.

### **Ostatak vrijednosti projekta**

Diskontiranu vrijednost neto budućih prihoda nakon završetka analize projekta potrebno je iskazati kao ostatak vrijednost. Što je duži period analize projekta rezultat će biti bliže nuli ili zanemariv. Prema članku 18 (Ostatak vrijednosti investicije) delegirane Uredbe Komisije (EU) br. 480/2014, za projektnu imovinu s ekonomskim životnim vijekom koji prekoračuje referentno razdoblje, ostatak vrijednosti bit će određen 'izračunom neto sadašnje vrijednosti novčanih tokova u preostalim godinama životnog vijeka'.

Druge metode računanja ostatka vrijednosti mogu biti korištene kad za to postoje opravdane okolnosti, na primjer u slučaju projekata koji ne generiraju prihode, računanjem vrijednosti sveukupne aktive i pasive temeljene na standardnoj formuli računanja deprecijacije.

U ovom slučaju, budući da projekt ne ostvaruje prihode, koristit će se izračun temeljen na standardnoj formuli računanja deprecijacije, umanjen za iznose ispravaka vrijednosti zamjene imovine u toku projekta. Ostatak vrijednosti u ovom slučaju je 0 budući da je ekonomski životni vijek dugoročne imovine u potpunosti iscrpljen.



## 10.5 Operativni troškovi i prihodi projekta

### Troškovi

Operativni troškovi procijenjeni su za cjelokupno razdoblje promatranja projekta nakon izgradnje sustava, odnosno za razdoblje 2022. - 2050. godine.

U tablicama u nastavku prikazani su operativni troškovi monitoringa u situaciji bez projekta, s projektom te inkrementalno za razdoblje projekta.

Tablica 10.5: Operativni troškovi (u 000 Kuna s PDV-om).

BEZ PROJEKTA	2021	2022	2023	2024	2029	2034	2039	2044	2048	2049	2050
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(8.898)	(8.907)	(8.916)	(8.924)	(8.969)	(9.014)	(9.059)	(9.105)	(9.141)	(9.150)	(9.159)
Laboratorijska ispitivanja	(11.955)	(11.967)	(11.979)	(11.991)	(12.051)	(12.111)	(12.172)	(12.233)	(12.282)	(12.294)	(12.306)
Informacijski sustav	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.909)	(6.978)	(7.048)	(7.119)	(7.481)	(7.862)	(8.264)	(8.685)	(9.038)	(9.128)	(9.220)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(2.121.869)	(2.122.081)	(2.122.294)	(2.122.506)	(2.123.567)	(2.124.629)	(2.125.692)	(2.126.755)	(2.127.606)	(2.127.819)	(2.128.031)
Ostali poslovni rashodi	(584.768)	(584.826)	(584.885)	(584.943)	(585.236)	(585.528)	(585.821)	(586.114)	(586.348)	(586.407)	(586.466)
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>(2.734.399)</b>	<b>(2.734.759)</b>	<b>(2.735.122)</b>	<b>(2.735.483)</b>	<b>(2.737.304)</b>	<b>(2.739.144)</b>	<b>(2.741.008)</b>	<b>(2.742.892)</b>	<b>(2.744.415)</b>	<b>(2.744.798)</b>	<b>(2.745.182)</b>
S PROJEKTOM	2021	2022	2023	2024	2029	2034	2039	2044	2048	2049	2050
Mreža monitoringa s opremanjem	-	(4.446)	(4.454)	(4.455)	(4.477)	(4.500)	(4.522)	(4.545)	(4.563)	(4.568)	(4.572)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(8.898)	(3.288)	(3.291)	(3.294)	(3.311)	(3.327)	(3.344)	(3.361)	(3.374)	(3.377)	(3.381)
Laboratorijska ispitivanja	(11.955)	(8.676)	(8.684)	(8.693)	(8.736)	(8.780)	(8.824)	(8.868)	(8.904)	(8.913)	(8.922)
Informacijski sustav	-	(438)	(438)	(438)	(441)	(443)	(445)	(447)	(449)	(449)	(450)
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.909)	(6.978)	(7.048)	(7.119)	(23.454)	(24.588)	(25.779)	(27.032)	(28.081)	(28.348)	(28.621)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(2.121.869)	(2.122.081)	(2.122.294)	(2.122.506)	(2.123.567)	(2.124.629)	(2.125.692)	(2.126.755)	(2.127.606)	(2.127.819)	(2.128.031)
Ostali poslovni rashodi	(584.768)	(584.826)	(584.885)	(584.943)	(585.236)	(585.528)	(585.821)	(586.114)	(586.348)	(586.407)	(586.466)
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>(2.734.399)</b>	<b>(2.730.733)</b>	<b>(2.731.094)</b>	<b>(2.731.448)</b>	<b>(2.749.222)</b>	<b>(2.751.795)</b>	<b>(2.754.427)</b>	<b>(2.757.122)</b>	<b>(2.759.325)</b>	<b>(2.759.881)</b>	<b>(2.760.443)</b>
Inkrementalno	2021	2022	2023	2024	2029	2034	2039	2044	2048	2049	2050
Mreža monitoringa s opremanjem	-	(4.446)	(4.454)	(4.455)	(4.477)	(4.500)	(4.522)	(4.545)	(4.563)	(4.568)	(4.572)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	-	5.619	5.625	5.630	5.658	5.687	5.715	5.744	5.767	5.773	5.778
Laboratorijska ispitivanja	-	3.291	3.295	3.298	3.315	3.331	3.348	3.365	3.378	3.381	3.384
Informacijski sustav	-	(438)	(438)	(438)	(441)	(443)	(445)	(447)	(449)	(449)	(450)
Organizacija i upravljanje sustavom	-	-	-	-	(15.973)	(16.726)	(17.515)	(18.347)	(19.043)	(19.220)	(19.401)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>-</b>	<b>4.027</b>	<b>4.028</b>	<b>4.035</b>	<b>(11.918)</b>	<b>(12.651)</b>	<b>(13.419)</b>	<b>(14.230)</b>	<b>(14.910)</b>	<b>(15.083)</b>	<b>(15.261)</b>





U situaciji bez projekta troškovi monitoringa prosječno iznose oko 29,120 milijuna kuna, a uključuju troškove uzorkovanja i prikupljanja uzoraka, laboratorijska ispitivanja te troškove postojećih zaposlenika za organizaciju i upravljanje sustavom monitoringa. U razdoblju programa od 2022. do 2027. godine vidljivo je da se unaprjeđenjem monitoringa ostvaruju uštede od prosječno od 4,036 milijuna kuna godišnje, nakon čega operativni troškovi sustava monitoringa prosječno iznose oko 13,456 milijuna kuna, odnosno prosječni troškovi monitoringa u situaciji s projektom iznose ukupno 38,322 milijuna kuna godišnje. U nastavku su detaljnije objašnjeni operativni troškovi po kategorijama u situaciji bez i s projektom.

### **Mreža monitoringa s opremanjem**

U okviru prijedloga najboljeg rješenja ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda značajni element tog rješenja je proširenje mreže monitoringa stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda. Uz to proširenje uvodi se u podsustav praćenja i mreža monitoringa stanja mineralnih i geotermalnih voda, ali se zadržava postojeći opseg mreže monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda. Dio unaprjeđenja podsustava mreže monitoringa također je i proširenje postojeće mreže automatskog praćenja stanja voda, koje obuhvaća opremanje dodatnih lokacija za praćenje hidrološkog, odnosno količinskog stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te uspostavu novog oblika automatskog praćenja stanja kakvoće površinskih i podzemnih voda preko indikatora promjene stanja. Troškovi mreža monitoringa s opremanjem u situaciji s projektom iznose prosječno 4,509 milijuna kuna za vrijeme trajanja projekta, dok su u situaciji bez projekta procijenjeni na 0.

### **Troškovi uzorkovanja i prikupljanja uzoraka**

Troškovi uzorkovanja i prikupljanja uzoraka u situaciji bez projekta prosječno iznose oko 9,023 milijuna kuna godišnje, dok se u situaciji s projektom smanjuju na 3,334 milijuna kuna godišnje što je rezultat pretpostavljene smanjenje jedinične cijene po prijeđenim km s 2,0 na 1,5 kn (u odnosu na jediničnu cijenu iz Tablice 6.8) uz isti broj prijeđenih km (1,150 mil. km) te dodatne racionalizacije u smislu optimizacije organizacije uzorkovanja, odnosno u smislu smanjivanja broja prosječnih km po uzorkovanju optimizacijom trasa, te se konzervativno procjenjuje moguća ušteda od dodatnih 10% u broju prijeđenih km. U tom smislu, uslijed provođenja Projekta ostvaruju se uštede od prosječno 5,698 milijuna kuna godišnje za vrijeme trajanja projekta.

### **Troškovi laboratorijskih istraživanja**

Troškovi laboratorijskih istraživanja u situaciji bez projekta prosječno iznose oko 12,130 milijuna kuna godišnje, dok se u situaciji s projektom smanjuju na 8,903 milijuna kuna godišnje što je rezultat izbjegnutih troškova vanjskih laboratorija, uvećanih za povećanje opsega monitoringa kod prijelaza na novu ulogu GVL-a u laboratorijskim istraživanjima. U tom smislu, uslijed provođenja Projekta ostvaruju se uštede od prosječno 3,338 milijuna kuna godišnje za vrijeme trajanja projekta.

### **Informacijski sustav**

U okviru unaprjeđenja sustava monitoringa stanja voda kao dio najboljeg rješenja provodi se i unaprjeđenje informacijskog sustava kroz povećanja kapaciteta informatičke opreme za prikupljanje, obrade i čuvanje podataka monitoringa, uključujući i povećanje kapaciteta opreme za prikupljanje podataka s nove mreže automatskog praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, kao i unaprjeđenje tog podsustava ukupnog sustava novim ulogama u postupcima i uslugama koje osiguravaju bolju dostupnosti podataka i njihovih obrada radi bolje kontrole kakvoće rezultata praćenja voda i radi donošenja ispravnih odluka u upravljanju zaštitom voda. Troškovi informacijskog sustava u situaciji s projektom iznose prosječno 444 tisuće kuna za vrijeme trajanja projekta, dok su u situaciji bez projekta procijenjeni na 0.

### **Troškovi organizacije i upravljanja sustavom**

Troškovi organizacije i upravljanja sustavom u situaciji bez projekta iznose prosječno 8,011 milijuna kuna, a odnose se na trošak 47 zaposlenika u Hrvatskim vodama zaduženim za monitoring.



Tablica 10.6: Troškovi organizacije i upravljanja sustavom (u 000 Kuna).

BEZ PROJEKTA	2020	2028	2034	2039	2044	2050
<b>Troškovi osoblja</b>	<b>(6.840)</b>	<b>(7.407)</b>	<b>(7.862)</b>	<b>(8.264)</b>	<b>(8.685)</b>	<b>(9.220)</b>
<i>Ukupni broj zaposlenih</i>	47	47	47	47	47	47
<i>Prosječni mjesečni trošak plaća</i>	<i>(12.128)</i>	<i>(13.133)</i>	<i>(13.940)</i>	<i>(14.652)</i>	<i>(15.399)</i>	<i>(16.348)</i>
Troškovi upravljanja projektom	(1.164)	(1.261)	(1.338)	(1.407)	(1.478)	(1.569)
<i>Broj zaposlenih</i>	8	8	8	8	8	8
Operativna provedba projekta	(582)	(630)	(669)	(703)	(739)	(785)
<i>Broj zaposlenih</i>	4	4	4	4	4	4
Uzorkovanje – upravljanje podsustavom	-	-	-	-	-	-
<i>Broj zaposlenih</i>	-	-	-	-	-	-
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Zagreb	(4.221)	(4.570)	(4.851)	(5.099)	(5.359)	(5.689)
<i>Broj zaposlenih</i>	29	29	29	29	29	29
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Šibenik	(873)	(946)	(1.004)	(1.055)	(1.109)	(1.177)
<i>Broj zaposlenih</i>	6	6	6	6	6	6
Ostali troškovi osoblja	-	-	-	-	-	-
S PROJEKTOM	2020	2028	2034	2039	2044	2050
<b>Troškovi osoblja</b>	<b>(6.840)</b>	<b>(23.235)</b>	<b>(24.588)</b>	<b>(25.779)</b>	<b>(27.032)</b>	<b>(28.081)</b>
<i>Ukupni broj zaposlenih</i>	47	152	152	152	152	152
<i>Prosječni mjesečni trošak plaća</i>	<i>(12.128)</i>	<i>(12.738)</i>	<i>(13.480)</i>	<i>(14.133)</i>	<i>(14.820)</i>	<i>(15.395)</i>
Troškovi upravljanja projektom	(1.164)	(1.376)	(1.460)	(1.535)	(1.613)	(1.679)
<i>Broj zaposlenih</i>	8	9	9	9	9	9
Operativna provedba projekta	(582)	(1.529)	(1.623)	(1.705)	(1.792)	(1.865)
<i>Broj zaposlenih</i>	4	10	10	10	10	10
Uzorkovanje – upravljanje podsustavom	-	(7.490)	(7.951)	(8.356)	(8.782)	(9.139)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	49	49	49	49	49
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Zagreb	(4.221)	(11.617)	(12.331)	(12.960)	(13.622)	(14.175)
<i>Broj zaposlenih</i>	29	76	76	76	76	76
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Šibenik	(873)	(1.223)	(1.223)	(1.223)	(1.223)	(1.223)
<i>Broj zaposlenih</i>	6	8	8	8	8	8
Ostali troškovi osoblja	-	-	-	-	-	-
Inkrementalno	2020	2028	2034	2039	2044	2050
<b>Troškovi osoblja</b>	-	<b>(15.828)</b>	<b>(16.726)</b>	<b>(17.515)</b>	<b>(18.347)</b>	<b>(19.043)</b>
<i>Ukupni broj zaposlenih</i>	-	105	105	105	105	105
<i>Prosječni mjesečni trošak plaća</i>	-	394	459	519	579	630
Troškovi upravljanja projektom	-	(115)	(122)	(128)	(135)	(141)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	1	1	1	1	1
Operativna provedba projekta	-	(899)	(954)	(1.002)	(1.053)	(1.096)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	6	6	6	6	6
Uzorkovanje – upravljanje podsustavom	-	(7.490)	(7.951)	(8.356)	(8.782)	(9.139)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	49	49	49	49	49
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Zagreb	-	(7.047)	(7.480)	(7.861)	(8.263)	(8.598)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	47	47	47	47	47
Glavni vodnogospodarski laboratorij, Šibenik	-	(277)	(219)	(168)	(114)	(69)
<i>Broj zaposlenih</i>	-	2	2	2	2	2
Ostali troškovi osoblja	-	-	-	-	-	-

Kroz prethodno provedene analize potreba za razvoj ukupnog sustava monitoringa stanja voda predviđa se zapošljavanje 105 djelatnika s odgovarajućim traženim kvalifikacijama, čiji će trošak za vrijeme trajanja programa od 2022 do 2027. godine biti sastavni dio troškova ulaganja koji će biti financirani kao i ostali prihvatljivi troškovi investicije (usluge i radovi). Nakon post-projektog razdoblja, od 2028. godine novozaposleni će nastaviti raditi na poslovima monitoringa, a trošak će biti pokriven iz vodnih naknada Hrvatskih voda, kao i ostali troškovi u okviru redovite djelatnosti zaštite od štetnog djelovanja voda. Taj trošak će prosječno iznositi 17,551 milijuna kuna godišnje nakon post-projektog razdoblja, od 2028. godine novozaposleni će nastaviti raditi na poslovima monitoringa, a trošak će biti pokriven iz vodnih naknada Hrvatskih voda, kao i ostali troškovi u okviru redovite djelatnosti zaštite od štetnog djelovanja voda.

### Ostali troškovi

Ostali troškovi koji se financiraju iz prihoda od vodnih naknada i drugi poslovni rashodi Hrvatskih voda u situaciji bez projekta prosječno iznose 2,125 milijarde kuna i 585,587 milijuna kuna godišnje. U situaciji s projektom nisu predviđeni nikakvi dodatni ostali poslovni rashodi Hrvatskih voda, stoga isti inkrementalno iznose 0.



## Prihodi

Hrvatske vode imaju status izvanproračunskog korisnika državnog proračuna i upisane su u Registar proračunskih i izvanproračunskih korisnika pod RKP brojem 38085. Izmjenama i dopunama Pravilnika o proračunskom računovodstvu i računskom planu („Narodne novine“, br. 124/14, 115/15, 87/16 i 3/18) utvrđeni su kriteriji prema kojima se odredbe tog Pravilnika odnose i na izvanproračunske korisnike koji nisu trgovačka društva, a isto se odnosi na Hrvatske vode. Sukladno odredbama Zakona o proračunu („Narodne novine“, broj 87/08, 136/12 i 15/15) ministar financija dostavlja Upute za izradu prijedloga Državnog proračuna Republike Hrvatske za razdoblje 2020.-2022. koje sadrže temeljne ekonomske pokazatelje iz Smjernica ekonomske i fiskalne politike za razdoblje 2020.-2022., način izrade te rokove za izradu državnog proračuna. Financijski planovi izvanproračunskih korisnika izrađuju se i donose na način i po postupku propisanom Zakonom o proračunu, odnosno propisima koji reguliraju njegovu djelatnost.

Sukladno Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva utvrđeni su izvori sredstava za financiranje vodnog gospodarstva; vodne naknade (naknada za zaštitu voda, naknada za korištenje voda, naknada za uređenje voda, vodni doprinos), državni proračun, proračun jedinica lokalnih i/ili područnih (regionalnih) samouprava i ostali izvori. **U okviru tehničkih poslove od općeg interesa za upravljanje vodama (Studijski poslovi, vodoistražni radovi, monitoring i ostali poslovi od općeg interesa za upravljanje vodama), postojeći troškovi monitoringa se pokrivaju iz prihoda od vodnih naknada sukladno Zakonu.** Prihodi po strukturi vodnih naknada detaljno su prikazani i analizirani u okviru analize poslovanja Hrvatskih voda (poglavlje 4.3 Poslovni planovi i financijski tokovi korisnika). **U tom smislu, Hrvatske vode izrađuju svoj Financijski plan sukladno odredbama Zakona o proračunu te su dužne planirati poslovanje s načelom punog pokrivanja postojećih i planiranih rashoda, stoga će u financijskim planovima za razdoblje nakon 2027. preusmjeravati/izdvajati veći prihod iz vodnih naknada za troškova unaprijeđenja monitoringa.**

Prihodi od vodnih naknada potrebni za pokrivanje troškova unaprijeđenog sustava monitoringa i predviđene troškove zamjena opreme u pojedinim godinama prema vijeku trajanja specijalizirane opreme procijenjeni su za cjelokupno razdoblje promatranja projekta za razdoblje 2022. - 2050. godine. U tablici u nastavku (Tablica 10.7) prikazani su prihodi u situaciji bez projekta, s projektom te inkrementalno za razdoblje projekta.

U situaciji s projektom od 2022. do 2027. godine vidljivo je da će Hrvatske vode trebati izdvajati manje prihoda od vodnih naknada za pokrivanje troškova unaprijeđenja sustava monitoringa u odnosu na situaciju bez projekta, a što je direktni rezultat ostvarivanja ušteda uslijed izbjegnutih troškova vanjskih laboratorija, detaljno obrazloženih u tehničkom dijelu Studije. U razdoblju programa prosječno se ostvaruje uštede od 4,036 milijuna kuna godišnje, a koje kumulativno iznose 24,218 milijuna kuna i bit će uključene u ekonomskoj analizi u sklopu troškova poslovanja. **U post-programskom razdoblju od 2028. godine bit će potrebno proračunski izdvajati prosječno oko 13,456 milijuna kuna prihoda za pokrivanje troškova monitoringa, a koji kumulativno iznose 285,260 milijuna kuna.**

Osim operativnih troškova sustava monitoringa, potrebno je planirati sredstva za financiranje predviđenih zamjena opreme prema vijeku trajanja, sukladno tablici „Troškovi zamjene kratkotrajne opreme (u 000 Kuna s PDV-om)“. **Ukupni troškovi zamjene opreme za vrijeme trajanja projekta iznose 315,386 milijuna kuna s PDV-om**, za što se predviđa da će Hrvatske vode morati planirati i izdvajati sredstva u potrebnim fiksnim namjenskim iznosima u pojedinim godinama kada će se realizirati zamjena kratkotrajne specijalizirane opreme. Sredstva potrebna za financiranje zamjene opreme se također planiraju iz prihoda od vodnih naknada sukladno Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva te će trebati biti unaprijed planirana u financijskim planovima Hrvatskih voda. U situaciji s projektom nisu predviđeni nikakvi dodatni ostali poslovni prihodi Hrvatskih voda u situaciji s projektom, stoga isti inkrementalno iznose 0.

## 10.6 Projicirani Račun dobiti i gubitka

U Tablici 10.8 dani su projicirani ukupni prihodi i rashodi Hrvatskih voda za razdoblje programa s razrađenim monitoringom u situaciji bez projekta (postojeće stanje) i s projektom (unaprijeđenje monitoringa). Projekcije su temeljene na službenim financijskim izvješćima Hrvatskih voda iz 2019. g. (ukupna razina prihoda i rashoda) te troškovima monitoringa za postojeće stanje prema podacima iz analize varijantnih rješenja.

Kao što je prikazano postoje postupna povećanja operativnih troškova, prvenstveno zbog rasta tržišnih cijena te početka pokrivanja troškova sustava organizacije u 2028. godini. iz vodnih naknada Hrvatskih voda u odnosu na razdoblje programa kada se isti pokrivaio putem sredstava financiranja. Cilj je postizanje kako financijske održivosti, tako i pozitivnog operativnog rezultata svake godine u situaciji s projektom.

Tablica 10.7: Operativni prihodi (u 000 Kuna s PDV-om).

BEZ PROJEKTA	2021	2022	2023	2024	2029	2034	2039	2044	2048	2049	2050	UKUPNO
Prihodi od vodnih naknada	2.153.329	2.155.483	2.157.638	2.159.796	2.170.616	2.181.491	2.192.420	2.203.404	2.212.231	2.214.443	2.216.658	
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ostali poslovni prihodi	860.195	861.055	861.916	862.778	867.100	871.444	875.810	880.198	883.724	884.608	885.493	
<b>Ukupni prihodi</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.016.537</b>	<b>3.019.554</b>	<b>3.022.573</b>	<b>3.037.716</b>	<b>3.052.935</b>	<b>3.068.231</b>	<b>3.083.603</b>	<b>3.095.956</b>	<b>3.099.051</b>	<b>3.102.151</b>	
S PROJEKTOM	2021	2022	2023	2024	2029	2034	2039	2044	2048	2049	2050	UKUPNO
Prihodi od vodnih naknada	2.153.329	2.151.456	2.153.610	2.155.761	2.182.534	2.194.142	2.205.839	2.217.635	2.227.141	2.229.527	2.231.919	
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	54.895	750	-	-	-	750	54.895	
Ostali poslovni prihodi	860.195	861.055	861.916	862.778	867.100	871.444	875.810	880.198	883.724	884.608	885.493	
<b>Ukupni prihodi</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.012.511</b>	<b>3.015.526</b>	<b>3.018.539</b>	<b>3.104.529</b>	<b>3.066.336</b>	<b>3.081.650</b>	<b>3.097.833</b>	<b>3.110.866</b>	<b>3.114.885</b>	<b>3.172.306</b>	
<b>Inkrementalno</b>	<b>0</b>	<b>-4.027</b>	<b>-4.028</b>	<b>-4.035</b>	<b>66.813</b>	<b>13.401</b>	<b>13.419</b>	<b>14.230</b>	<b>14.910</b>	<b>15.833</b>	<b>70.156</b>	<b>600.646</b>
Prihodi od vodnih naknada	-	(4.027)	(4.028)	(4.035)	11.918	12.651	13.419	14.230	14.910	15.083	15.261	285.260
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	54.895	750	-	-	-	750	54.895	315.386
Ostali poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica 10.8: Račun dobiti i gubitka (u 000 Kuna s PDV-om).

RAČUN DOBITI I GUBITKA BEZ PROJEKTA - PREGLED	2020	2021	2027	2028	2032	2037	2042	2047	2048	2049	2050
Prihodi od vodnih naknada	2.151.178	2.153.329	2.166.282	2.168.448	2.177.135	2.188.042	2.199.004	2.210.021	2.212.231	2.214.443	2.216.658
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali poslovni prihodi	859.335	860.195	865.369	866.234	869.704	874.061	878.440	882.841	883.724	884.608	885.493
Prihodi od ukidanja odgođenih prihoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni poslovni prihodi</b>	<b>3.010.513</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.031.650</b>	<b>3.034.682</b>	<b>3.046.839</b>	<b>3.062.103</b>	<b>3.077.445</b>	<b>3.092.863</b>	<b>3.095.956</b>	<b>3.099.051</b>	<b>3.102.151</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(8.889)	(8.898)	(8.951)	(8.960)	(8.996)	(9.041)	(9.087)	(9.132)	(9.141)	(9.150)	(9.159)
Laboratorijska ispitivanja	(11.943)	(11.955)	(12.027)	(12.039)	(12.087)	(12.148)	(12.208)	(12.270)	(12.282)	(12.294)	(12.306)
Informacijski sustav	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.840)	(6.909)	(7.333)	(7.407)	(7.708)	(8.100)	(8.514)	(8.948)	(9.038)	(9.128)	(9.220)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(2.121.657)	(2.121.869)	(2.123.143)	(2.123.355)	(2.124.205)	(2.125.267)	(2.126.330)	(2.127.393)	(2.127.606)	(2.127.819)	(2.128.031)
Ostali poslovni rashodi	(584.709)	(584.768)	(585.118)	(585.177)	(585.411)	(585.704)	(585.997)	(586.290)	(586.348)	(586.407)	(586.466)
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>(2.734.038)</b>	<b>(2.734.399)</b>	<b>(2.736.572)</b>	<b>(2.736.938)</b>	<b>(2.738.407)</b>	<b>(2.740.260)</b>	<b>(2.742.136)</b>	<b>(2.744.033)</b>	<b>(2.744.415)</b>	<b>(2.744.798)</b>	<b>(2.745.182)</b>
<b>Neto poslovni rezultat</b>	<b>276.475</b>	<b>279.125</b>	<b>295.078</b>	<b>297.744</b>	<b>308.432</b>	<b>321.843</b>	<b>335.309</b>	<b>348.830</b>	<b>351.541</b>	<b>354.253</b>	<b>356.969</b>
<b>Neto financijski rezultat</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dobit (gubitak) prije amortizacije</b>	<b>276.475</b>	<b>279.125</b>	<b>295.078</b>	<b>297.744</b>	<b>308.432</b>	<b>321.843</b>	<b>335.309</b>	<b>348.830</b>	<b>351.541</b>	<b>354.253</b>	<b>356.969</b>
Amortizacija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dobit (gubitak) nakon amortizacije</b>	<b>276.475</b>	<b>279.125</b>	<b>295.078</b>	<b>297.744</b>	<b>308.432</b>	<b>321.843</b>	<b>335.309</b>	<b>348.830</b>	<b>351.541</b>	<b>354.253</b>	<b>356.969</b>
<b>Neto poslovni prihod</b>	<b>276.475</b>	<b>279.125</b>	<b>295.078</b>	<b>297.744</b>	<b>308.432</b>	<b>321.843</b>	<b>335.309</b>	<b>348.830</b>	<b>351.541</b>	<b>354.253</b>	<b>356.969</b>
<b>OPERATIVNI REZULTAT POZITIVAN ILI NE</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>
<b>NETO DOBIT POZITIVANA ILI NE</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>
RAČUN DOBITI I GUBITKA S PROJEKTOM - PREGLED	2020	2021	2027	2028	2032	2037	2042	2047	2048	2049	2050
Prihodi od vodnih naknada	2.151.178	2.153.329	2.162.234	2.180.225	2.189.489	2.201.150	2.212.906	2.224.758	2.227.141	2.229.527	2.231.919
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme			4.820	750	7.840	64.486	7.840	4.820	-	750	54.895
Ostali poslovni prihodi	859.335	860.195	865.369	866.234	869.704	874.061	878.440	882.841	883.724	884.608	885.493
Prihodi od ukidanja odgođenih prihoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni poslovni prihodi</b>	<b>3.010.513</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.032.423</b>	<b>3.047.209</b>	<b>3.067.033</b>	<b>3.139.698</b>	<b>3.099.186</b>	<b>3.112.419</b>	<b>3.110.866</b>	<b>3.114.885</b>	<b>3.172.306</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	(4.468)	(4.473)	(4.491)	(4.513)	(4.536)	(4.558)	(4.563)	(4.568)	(4.572)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(8.889)	(8.898)	(3.304)	(3.307)	(3.321)	(3.337)	(3.354)	(3.371)	(3.374)	(3.377)	(3.381)
Laboratorijska ispitivanja	(11.943)	(11.955)	(8.719)	(8.728)	(8.763)	(8.807)	(8.851)	(8.895)	(8.904)	(8.913)	(8.922)
Informacijski sustav	-	-	(440)	(440)	(442)	(444)	(446)	(449)	(449)	(449)	(450)
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.840)	(6.909)	(7.333)	(23.235)	(24.128)	(25.296)	(26.523)	(27.814)	(28.081)	(28.348)	(28.621)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(2.121.657)	(2.121.869)	(2.123.143)	(2.123.355)	(2.124.205)	(2.125.267)	(2.126.330)	(2.127.393)	(2.127.606)	(2.127.819)	(2.128.031)
Ostali poslovni rashodi	(584.709)	(584.768)	(585.118)	(585.177)	(585.411)	(585.704)	(585.997)	(586.290)	(586.348)	(586.407)	(586.466)



Ukupni poslovni rashodi	(2.734.038)	(2.734.399)	(2.732.525)	(2.748.715)	(2.750.761)	(2.753.368)	(2.756.037)	(2.758.770)	(2.759.325)	(2.759.881)	(2.760.443)
Neto poslovni rezultat	276.475	279.125	299.898	298.494	316.272	386.330	343.149	353.650	351.541	355.003	411.864
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	276.475	279.125	299.898	298.494	316.272	386.330	343.149	353.650	351.541	355.003	411.864
Amortizacija	-	-	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	276.475	279.125	286.612	285.208	302.986	373.044	329.863	340.364	338.255	341.717	398.578
Porez na dobit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neto poslovni prihod	276.475	279.125	286.612	285.208	302.986	373.044	329.863	340.364	338.255	341.717	398.578
OPERATIVNI REZULTAT POZITIVAN ILI NE	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
NETO DOBIT POZITIVANA ILI NE	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
<b>RAČUN DOBITI I GUBITKA INKREMENTALNO</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2032</b>	<b>2037</b>	<b>2042</b>	<b>2047</b>	<b>2048</b>	<b>2049</b>	<b>2050</b>
Prihodi od vodnih naknada	-	-	(4.047)	11.777	12.354	13.108	13.901	14.737	14.910	15.083	15.261
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	4.820	750	7.840	64.486	7.840	4.820	-	750	54.895
Ostali poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prihodi od ukidanja odgođenih prihoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni poslovni prihodi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>773</b>	<b>12.527</b>	<b>20.194</b>	<b>77.594</b>	<b>21.741</b>	<b>19.557</b>	<b>14.910</b>	<b>15.833</b>	<b>70.156</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	(4.468)	(4.473)	(4.491)	(4.513)	(4.536)	(4.558)	(4.563)	(4.568)	(4.572)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	-	-	5.647	5.653	5.675	5.704	5.733	5.761	5.767	5.773	5.778
Laboratorijska ispitivanja	-	-	3.308	3.311	3.324	3.341	3.357	3.375	3.378	3.381	3.384
Informacijski sustav	-	-	(440)	(440)	(442)	(444)	(446)	(449)	(449)	(449)	(450)
Organizacija i upravljanje sustavom	-	-	-	(15.828)	(16.420)	(17.196)	(18.009)	(18.866)	(19.043)	(19.220)	(19.401)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4.047</b>	<b>(11.777)</b>	<b>(12.354)</b>	<b>(13.108)</b>	<b>(13.901)</b>	<b>(14.737)</b>	<b>(14.910)</b>	<b>(15.083)</b>	<b>(15.261)</b>
<b>Neto poslovni rezultat</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4.820</b>	<b>750</b>	<b>7.840</b>	<b>64.486</b>	<b>7.840</b>	<b>4.820</b>	<b>0</b>	<b>750</b>	<b>54.895</b>
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	-	-	4.820	750	7.840	64.486	7.840	4.820	0	750	54.895
Amortizacija	-	-	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(13.286)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	-	-	(8.466)	(12.536)	(5.446)	51.200	(5.446)	(8.466)	(13.286)	(12.536)	41.609
Porez na dobit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neto poslovni prihod	-	-	(8.466)	(12.536)	(5.446)	51.200	(5.446)	(8.466)	(13.286)	(12.536)	41.609
OPERATIVNI REZULTAT POZITIVAN ILI NE	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
NETO DOBIT POZITIVANA ILI NE	DA	DA	NE	NE	NE	DA	NE	NE	NE	NE	DA



## 10.7 Financijska isplativost investicije

Jedan od ključnih ciljeva financijske analize je utvrditi povrat na ulaganje i procijeniti treba li projekt dobiti sufinanciranje iz fondova. Ako je financijska vrijednost investicije (prihodi projekta minus troškovi projekta) ne uključujući doprinos fondova negativna, tada je projekt prikladan za financiranje iz sredstava fondova.

Isti je inkrementalni novčani tijekom primijenjen kod utvrđivanja nedostajućih financijskih sredstava, a koristi se i za izračun pokazatelja financijske učinkovitosti projekta (tj. financijske neto sadašnje vrijednosti FNPV/C i sukladnog financijskog povrata od investicije ili FRR/C) u nedostatku sufinanciranja iz fondova EU-a. Sufinanciranje je potrebno samo ukoliko predloženi projekt ne donosi financijsku dobit. U tom je smislu projekt prihvatljiv za sufinanciranje ukoliko je, prije uključivanja fondova, njegova FNPV/C niža od 0, odnosno FRR/C je niža od primijenjene diskontne stope (4% je korišteno u analizi, sukladno uputama Vodiča za izradu CBA).

U slučaju projekata sufinanciranih bespovratnim sredstvima, koristi se analiza profitabilnosti kako bi se osigurala odgovarajuća razina potpore, a ne prijenos većeg iznosa sredstava nositelju projekta nego što je potrebno za postizanje financijske održivosti prema priuštivom cjenovnom sustavu.

Financijska stopa povrata na investiciju (FRR/C) mjeri sposobnost projekta da donese odgovarajući povrat na investiciju, bez obzira na način na koji se financira. FRR/C se izračunava iz projekcije novčanog toka koji pokriva utvrđeno plansko razdoblje projekta, a uključuje početno ulaganje, troškove zamjene imovine, troškove pogona i održavanja kao odljeve, te prihod projekta, kao i ostatak vrijednost projekta na kraju ekonomskog životnog vijeka kao priljev.

Rezultati izračuna sažeti su u slijedećoj tablici.

Tablica 10.9: Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (u 000 Kuna s PDV-om).

Glavni parametri	
<b>Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije</b>	<b>Negativna</b>
<b>Diskontna stopa</b>	<b>4,0%</b>
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva	263.871
Neto sadašnja vrijednost (NPV) operativnih troškova	128.539
Neto sadašnja vrijednost (NPV) troškova zamjene imovine	156.962
Neto sadašnja vrijednost (NPV) od ostataka vrijednosti	0
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnih investicijskih troškova	286.731
Neto sadašnja vrijednost (NPV) nepredviđenih troškova	18.530
Neto sadašnja vrijednost (NPV) investicije (bez nepredviđenih troškova)	268.202
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva	(572.233)
<b>Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije</b>	<b>(286.731)</b>

Kao što je vidljivo iz prethodnog izračuna, projekt ostvaruje negativnu stopu povrata i negativnu neto sadašnju vrijednost, i kao takav treba potporu.

Kao što je gore naglašeno, inkrementalni je pristup poduzet kako bi se utvrdili neto novčani tokovi prema kojima se izračunava povrat na investiciju. Novčani tijekom u situaciji "s projektom" uspoređeni s novčanim tijekom u situaciji "bez projekta".

Tablica s pojedinim stavkama priljevima i odljevima projekta prikazana je u nastavku.

Tablica 10.10: Financijski povrat investicije / inkrementalno (u 000 Kuna s PDV-om).

<b>IZRAČUN FINACIJSKOG POVRATA INVESTICIJE INKREMENTALNA ANALIZA</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>
<b>Ukupni priljev</b>	-	<b>(4.027)</b>	<b>(4.028)</b>	<b>(4.035)</b>	<b>(3.289)</b>	<b>12.527</b>	<b>13.401</b>	<b>14.329</b>	<b>15.316</b>	<b>70.156</b>
Prihodi od vodnih naknada	-	(4.027)	(4.028)	(4.035)	(4.039)	11.777	12.651	13.579	14.566	15.261
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	750	750	750	750	750	54.895
Ostali poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni odljev</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(10.804)</b>	<b>(10.802)</b>	<b>(10.796)</b>	<b>(11.541)</b>	<b>(12.527)</b>	<b>(13.401)</b>	<b>(14.329)</b>	<b>(15.316)</b>	<b>(70.156)</b>
Ukupni poslovni rashodi	-	4.027	4.028	4.035	4.039	(11.777)	(12.651)	(13.579)	(14.566)	(15.261)
<i>Mreža monitoringa s opremanjem</i>	-	(4.446)	(4.454)	(4.455)	(4.459)	(4.473)	(4.500)	(4.527)	(4.554)	(4.572)
<i>Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</i>	-	5.619	5.625	5.630	5.636	5.653	5.687	5.721	5.756	5.778
<i>Laboratorijska ispitivanja</i>	-	3.291	3.295	3.298	3.301	3.311	3.331	3.351	3.371	3.384
<i>Informacijski sustav</i>	-	(438)	(438)	(438)	(439)	(440)	(443)	(445)	(448)	(450)
<i>Organizacija i upravljanje sustavom</i>	-	-	-	-	-	(15.828)	(16.726)	(17.679)	(18.691)	(19.401)
<i>Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ostali poslovni rashodi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni investicijski troškovi	(220.459)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(15.580)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
Troškovi investicije	(220.459)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	-	-	-	-	-
Zemljište	(21.177)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	-	-	-	-	-
<i>Građevinski, pripremni i završni radovi</i>	(48.201)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oprema</i>	(122.401)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nepredviđeni troškovi</i>	(20.042)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Izrada projekta i studije izvedivosti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Upravljanje projektom</i>	(6.513)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nadzor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Administrativni troškovi</i>	(2.125)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	(750)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
<i>Troškovi zamjene</i>	-	-	-	-	(750)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
<i>Ostatak vrijednosti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijekovi</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>-</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Ukupan priljev potreban za pokrivanje troškova unaprijeđenog sustava monitoringa i predviđene troškove zamjene opreme u pojedinim godinama prema vijeku trajanja specijalizirane opreme procijenjen je za cjelokupno razdoblje promatranja projekta za razdoblje 2022. - 2050. godine. **Hrvatske vode sukladno odredbama Zakona o proračunu dužne su planirati poslovanje s načelom punog pokrivanja postojećih i planiranih rashoda, stoga će u financijskim planovima za razdoblje nakon 2027. preusmjeravati/ izdvajati veći prihod iz naknada za pokrivanje troškova unaprijeđenja monitoringa i zamjenu specijalizirane opreme u prikazanim iznosima.**



## 10.8 Financijska isplativost kapitala

Financijska stopa povrata na vlasnički kapital (FRR/K) mjeri sposobnost projekta da osigura odgovarajući povrat na kapital koji je nositelj projekta uložio u projekt. FRR/K izračunava se iz iste projekcije novčanog toka za izračunavanje FRR/C, ali uzima u obzir cjelokupnu potporu (doprinos EU-a, nacionalnu potporu, kredite i sl.) dobivenu za provedbu ulaganja. FRR/K ne smije prelaziti potrebni povrat na kapital za trgovačka društva iz istog sektora, jer bi to značilo ostvarenje profita nositelju projekta na račun poreznih obveznika EU-a.

Tablica 10.11: Financijski povrat na kapital / inkrementalno (u 000 Kuna s PDV-om).

FINANCIJSKI POVRAT NA DOMAĆI KAPITAL	2021	2022	2023	2024	2025	2028	2034	2040	2046	2050
Prihodi od vodnih naknada	-	(4.027)	(4.028)	(4.035)	(4.039)	11.777	12.651	13.579	14.566	15.261
Prihod od vodnih naknada - fiksna namjena za zamjenu opreme	-	-	-	-	750	750	750	750	750	54.895
Ostatak vrijednosti										-
<b>Ukupni priljev</b>	-	<b>(4.027)</b>	<b>(4.028)</b>	<b>(4.035)</b>	<b>(3.289)</b>	<b>12.527</b>	<b>13.401</b>	<b>14.329</b>	<b>15.316</b>	<b>70.156</b>
Ukupni poslovni rashodi	-	4.027	4.028	4.035	4.039	(11.777)	(12.651)	(13.579)	(14.566)	(15.261)
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi zamjene	-	-	-	-	(750)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg privatnog sektora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg javnog sektora	(33.069)	(2.225)	(2.225)	(2.225)	(2.225)	-	-	-	-	-
<b>Ukupni odljev</b>	<b>(33.069)</b>	<b>1.802</b>	<b>1.804</b>	<b>1.810</b>	<b>1.065</b>	<b>(12.527)</b>	<b>(13.401)</b>	<b>(14.329)</b>	<b>(15.316)</b>	<b>(70.156)</b>
<b>Neto novčani tijek</b>	<b>(33.069)</b>	<b>(2.225)</b>	<b>(2.225)</b>	<b>(2.225)</b>	<b>(2.225)</b>	-	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tablica 10.12: Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (u 000 Kuna s PDV-om).

Glavni parametri	
<b>Financijska interna stopa povrata (FRR/K) kapitala</b>	<b>Negativna</b>
<b>Diskontna stopa</b>	4%
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva	248.840
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva	(290.196)
<b>Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/K) kapitala</b>	<b>(41.355)</b>

Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital je niža od trenutne cijene kapitala na tržištu novca. Prema metodologiji, Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital obično ne bi trebala značajnije premašiti realnu stopu od 4%. Za projekte koji imaju veću realnu stopu od 4%, propisi EU-a zahtijevaju da nacionalni doprinos bude veći, a FRR/C ponovno izračunat.

Iako projekt ostvaruje negativne financijske stope povrata, ekonomska analiza (prikazana u sljedećem poglavlju) pokazuje pozitivne rezultate. Ostvaruje se pozitivna ekonomska stopa povrata odnosno projekt je prihvatljiv za sufinanciranje iz javnih izvora zbog jasne ekonomske isplativosti i društvenih koristi koje su detaljnije objašnjene u nastavku Studije.

## 10.9 Financijska održivost projekta

Analiza financijske održivosti provedena je radi provjere jesu li postojeća financijska sredstva dostatna da pokriju financijski odljev, iz godine u godinu, u cjelokupnom razdoblju trajanja projekta. Financijska održivost se smatra osiguranom ukoliko se utvrdi da kumulativni neto novčani tijek tijekom svih godina trajanja projekta nije negativan.

Financijske priljeve i odljeve koji pokazuju financijsku održivost u situaciji sa i bez projekta donosi tablica u nastavku.

Tablica 10.13: Financijska održivost (u 000 Kuna s PDV-om).

FINANCIJSKA ODRŽIVOST BEZ PROJEKTA	2021	2022	2023	2024	2025	2028	2034	2040	2046	2050
Ukupna financijska sredstva										
<b>Ukupni poslovni prihodi</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.016.537</b>	<b>3.019.554</b>	<b>3.022.573</b>	<b>3.025.596</b>	<b>3.034.682</b>	<b>3.052.935</b>	<b>3.071.299</b>	<b>3.089.773</b>	<b>3.102.151</b>
Prihodi od prodaje	2.153.329	2.155.483	2.157.638	2.159.796	2.161.955	2.168.448	2.181.491	2.194.613	2.207.813	2.216.658
Ostali poslovni prihodi	860.195	861.055	861.916	862.778	863.640	866.234	871.444	876.686	881.959	885.493
<b>Ukupni priljev</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.016.537</b>	<b>3.019.554</b>	<b>3.022.573</b>	<b>3.025.596</b>	<b>3.034.682</b>	<b>3.052.935</b>	<b>3.071.299</b>	<b>3.089.773</b>	<b>3.102.151</b>
Ukupni poslovni rashodi	(2.734.399)	(2.734.759)	(2.735.122)	(2.735.483)	(2.735.845)	(2.736.938)	(2.739.144)	(2.741.382)	(2.743.651)	(2.745.182)
<i>Mreža monitoringa s opremanjem</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</i>	(8.898)	(8.907)	(8.916)	(8.924)	(8.933)	(8.960)	(9.014)	(9.068)	(9.123)	(9.159)
<i>Laboratorijska ispitivanja</i>	(11.955)	(11.967)	(11.979)	(11.991)	(12.003)	(12.039)	(12.111)	(12.184)	(12.257)	(12.306)
<i>Informacijski sustav</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Organizacija i upravljanje sustavom</i>	(6.909)	(6.978)	(7.048)	(7.119)	(7.190)	(7.407)	(7.862)	(8.346)	(8.860)	(9.220)
<i>Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada</i>	(2.121.869)	(2.122.081)	(2.122.294)	(2.122.506)	(2.122.718)	(2.123.355)	(2.124.629)	(2.125.904)	(2.127.180)	(2.128.031)
<i>Ostali poslovni rashodi</i>	(584.768)	(584.826)	(584.885)	(584.943)	(585.001)	(585.177)	(585.528)	(585.880)	(586.231)	(586.466)
Ukupni investicijski troškovi										
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni odljev</b>	<b>(2.734.399)</b>	<b>(2.734.759)</b>	<b>(2.735.122)</b>	<b>(2.735.483)</b>	<b>(2.735.845)</b>	<b>(2.736.938)</b>	<b>(2.739.144)</b>	<b>(2.741.382)</b>	<b>(2.743.651)</b>	<b>(2.745.182)</b>
<b>Ukupni novčani tijek</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>289.751</b>	<b>297.744</b>	<b>313.791</b>	<b>329.917</b>	<b>346.122</b>	<b>356.969</b>
<b>Kumulativni neto novčani tijek</b>	<b>279.125</b>	<b>560.903</b>	<b>845.335</b>	<b>1.132.425</b>	<b>1.422.176</b>	<b>2.307.412</b>	<b>4.149.997</b>	<b>6.089.143</b>	<b>8.125.318</b>	<b>9.536.910</b>
<b>ODRŽIV ILI NE</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>
<b>FINANCIJSKA ODRŽIVOST S PROJEKTOM</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>
<b>Ukupna financijska sredstva</b>	<b>220.459</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	-	-	-	-	-
<i>EU Fond</i>	187.390	12.606	12.606	12.606	12.606	-	-	-	-	-
<i>Lokalna razina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Regionalna razina</i>	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-
<i>Državna razina</i>	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-

<b>Ukupni poslovni prihodi</b>	<b>3.013.524</b>	<b>3.012.511</b>	<b>3.015.526</b>	<b>3.018.539</b>	<b>3.021.557</b>	<b>3.046.459</b>	<b>3.065.586</b>	<b>3.084.878</b>	<b>3.104.339</b>	<b>3.117.411</b>
Prihodi od prodaje	2.153.329	2.151.456	2.153.610	2.155.761	2.157.916	2.180.225	2.194.142	2.208.192	2.222.380	2.231.919
Ostali poslovni prihodi	860.195	861.055	861.916	862.778	863.640	866.234	871.444	876.686	881.959	885.493
<b>Ukupni priljev</b>	<b>3.233.982</b>	<b>3.027.341</b>	<b>3.030.356</b>	<b>3.033.369</b>	<b>3.036.387</b>	<b>3.046.459</b>	<b>3.065.586</b>	<b>3.084.878</b>	<b>3.104.339</b>	<b>3.117.411</b>
<b>Ukupni poslovni rashodi</b>	<b>(2.734.399)</b>	<b>(2.730.733)</b>	<b>(2.731.094)</b>	<b>(2.731.448)</b>	<b>(2.731.806)</b>	<b>(2.748.715)</b>	<b>(2.751.795)</b>	<b>(2.754.961)</b>	<b>(2.758.217)</b>	<b>(2.760.443)</b>
<i>Mreža monitoringa s opremanjem</i>	-	(4.446)	(4.454)	(4.455)	(4.459)	(4.473)	(4.500)	(4.527)	(4.554)	(4.572)
<i>Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka</i>	(8.898)	(3.288)	(3.291)	(3.294)	(3.297)	(3.307)	(3.327)	(3.347)	(3.367)	(3.381)
<i>Laboratorijska ispitivanja</i>	(11.955)	(8.676)	(8.684)	(8.693)	(8.702)	(8.728)	(8.780)	(8.833)	(8.886)	(8.922)
<i>Informacijski sustav</i>	-	(438)	(438)	(438)	(439)	(440)	(443)	(445)	(448)	(450)
<i>Organizacija i upravljanje sustavom</i>	(6.909)	(6.978)	(7.048)	(7.119)	(7.190)	(23.235)	(24.588)	(26.025)	(27.551)	(28.621)
<i>Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada</i>	(2.121.869)	(2.122.081)	(2.122.294)	(2.122.506)	(2.122.718)	(2.123.355)	(2.124.629)	(2.125.904)	(2.127.180)	(2.128.031)
<i>Ostali poslovni rashodi</i>	(584.768)	(584.826)	(584.885)	(584.943)	(585.001)	(585.177)	(585.528)	(585.880)	(586.231)	(586.466)
<b>Ukupni investicijski troškovi</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(15.580)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>
Troškovi investicije	(220.459)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	-	-	-	-	-
<i>Zemljište</i>	(21.177)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	-	-	-	-	-
<i>Građevinski, pripremni i završni radovi</i>	(48.201)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oprema</i>	(122.401)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nepredviđeni troškovi</i>	(20.042)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Upravljanje projektom</i>	(6.513)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Administrativni troškovi</i>	(2.125)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	(750)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
<b>Troškovi zamjene</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>
<b>Ostatak vrijednosti</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Kamate</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Povrat zajma</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Promjene obrtnog kapitala</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Porezi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Ukupni odljev</b>	<b>(2.954.858)</b>	<b>(2.745.563)</b>	<b>(2.745.924)</b>	<b>(2.746.279)</b>	<b>(2.747.386)</b>	<b>(2.749.465)</b>	<b>(2.752.545)</b>	<b>(2.755.711)</b>	<b>(2.758.967)</b>	<b>(2.815.338)</b>
<b>Ukupni novčani tijek</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>289.001</b>	<b>296.994</b>	<b>313.041</b>	<b>329.167</b>	<b>345.372</b>	<b>302.074</b>
<b>Kumulativni neto novčani tijek</b>	<b>279.125</b>	<b>560.903</b>	<b>845.335</b>	<b>1.132.425</b>	<b>1.421.426</b>	<b>2.301.092</b>	<b>4.079.442</b>	<b>5.898.456</b>	<b>7.870.397</b>	<b>9.221.524</b>
<b>ODRŽIV ILI NE</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>

Kao što je prikazano u prethodnoj tablici, tijekom razdoblja projekta postiže se financijska održivost korisnika projekta. Pozitivni kumulativni neto novčani tok postiže se u svim godinama što se smatra u granicama onoga što se realno može očekivati s obzirom na "neprofitno" ustrojstvo Investitora.

## 10.10 Novčani tijek projekta

Novčani tijek u situaciji sa i bez projekta donosi tablica u nastavku.

Tablica 10.14: Novčani tijek (u 000 Kuna s PDV-om).

<b>NOVČANI TIJEK BEZ PROJEKTA</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>
Neto poslovni rezultat	279.125	281.778	284.432	287.090	289.751	297.744	313.791	329.917	346.122	356.969
Ispravak za nenovčane stavke										-
Amortizacija i odgođeni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijek iz poslovnih aktivnosti</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>289.751</b>	<b>297.744</b>	<b>313.791</b>	<b>329.917</b>	<b>346.122</b>	<b>356.969</b>
<b>Neto novčani tijek korišten za investicijske aktivnosti</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Neto novčani tijek generiran iz financijskih aktivnosti</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Neto povećanje (smanjenje) novčanih sredstava</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>289.751</b>	<b>297.744</b>	<b>313.791</b>	<b>329.917</b>	<b>346.122</b>	<b>356.969</b>
Novčana sredstva na početku razdoblja	276.475	555.600	837.378	1.121.810	1.408.900	2.286.143	4.112.681	6.035.701	8.055.671	9.456.417
<b>Novčana sredstva na kraju razdoblja</b>	<b>555.600</b>	<b>837.378</b>	<b>1.121.810</b>	<b>1.408.900</b>	<b>1.698.651</b>	<b>2.583.887</b>	<b>4.426.472</b>	<b>6.365.618</b>	<b>8.401.793</b>	<b>9.813.385</b>
Novčana sredstva na kraju razdoblja POZITIVNA ILI NE	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
<b>NOVČANI TIJEK S PROJEKTOM</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>
Neto poslovni rezultat	279.125	268.492	271.146	273.804	277.215	285.208	301.255	317.381	333.586	398.578
Ispravak za nenovčane stavke										-
Amortizacija i odgođeni prihodi	-	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286
Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijek iz poslovnih aktivnosti</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>290.501</b>	<b>298.494</b>	<b>314.541</b>	<b>330.667</b>	<b>346.872</b>	<b>411.864</b>
Investicijske aktivnosti										
Nabavka imovine	(220.459)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(15.580)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
<b>Neto novčani tijek korišten za investicijske aktivnosti</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(15.580)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>
Financijske aktivnosti										
EU Fond	187.390	12.606	12.606	12.606	12.606	-	-	-	-	-
Hrvatske vode	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-
Državna razina	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijek generiran iz financijskih aktivnosti</b>	<b>220.459</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Neto povećanje (smanjenje) novčanih sredstava</b>	<b>279.125</b>	<b>281.778</b>	<b>284.432</b>	<b>287.090</b>	<b>289.751</b>	<b>297.744</b>	<b>313.791</b>	<b>329.917</b>	<b>346.122</b>	<b>356.969</b>
Novčana sredstva na početku razdoblja	276.475	555.600	837.378	1.121.810	1.408.900	2.286.143	4.112.681	6.035.701	8.055.671	9.456.417
<b>Novčana sredstva na kraju razdoblja</b>	<b>555.600</b>	<b>837.378</b>	<b>1.121.810</b>	<b>1.408.900</b>	<b>1.698.651</b>	<b>2.583.887</b>	<b>4.426.472</b>	<b>6.365.618</b>	<b>8.401.793</b>	<b>9.813.385</b>
Novčana sredstva na kraju razdoblja POZITIVNA ILI NE	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
<b>NOVČANI TIJEK INKREMENTALNO</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>

Neto poslovni rezultat	0	(13.286)	(13.286)	(13.286)	(12.536)	(12.536)	(12.536)	(12.536)	(12.536)	41.609
Ispravak za nenovčane stavke										
Amortizacija i odgođeni prihodi	-	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286	13.286
Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijek iz poslovnih aktivnosti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>54.895</b>
Investicijske aktivnosti						-	-	-	-	-
Nabavka imovine	(220.459)	(14.830)	(14.830)	(14.830)	(15.580)	(750)	(750)	(750)	(750)	(54.895)
<b>Neto novčani tijek korišten za investicijske aktivnosti</b>	<b>(220.459)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(14.830)</b>	<b>(15.580)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(750)</b>	<b>(54.895)</b>
Financijske aktivnosti										
EU Fond	187.390	12.606	12.606	12.606	12.606	-	-	-	-	-
Hrvatske vode	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-
Državna razina	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	-	-	-	-	-
<b>Neto novčani tijek generiran iz financijskih aktivnosti</b>	<b>220.459</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Neto povećanje (smanjenje) novčanih sredstava</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Novčana sredstva na početku razdoblja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Novčana sredstva na kraju razdoblja</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Novčana sredstva na kraju razdoblja POZITIVNA ILI NE</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>	<b>DA</b>

Pozitivan neto novčani tok se postiže u svim godinama u scenariji s projektom..



## 10.11 Izračun bespovratnih sredstava EU i plan financiranja

### Izračun bespovratnih sredstava EU

Prilikom aplikaciji projekata za EU sredstva, svi projekti moraju ponuditi procjenu kojom se utvrđuje je li projekt vrijedan sufinanciranja, i ako jest, treba li su-financiranje i u kojoj mjeri. Ovom analizom troškova i koristi, koju treba provesti kako bi se procijenilo je li projekt poželjan u ekonomskom smislu i pridonosi li ciljevima regionalne politike EU-a, dokazuje se da je doprinos Fondova potreban kako bi projekt bio financijski održiv, uključujući i određivanje odgovarajuće razine pomoći. Nedostajuća se financijska sredstva i prihvatljivi iznos potpore u svezi s ovim projektom izračunavaju na sljedeći način:

Tablica 10.15: Izračun EU Granta (u 000 Kuna s PDV-om).

Koraci za utvrđivanje količine bespovratnih sredstava EU-a - metoda utvrđivanja financijskog raskoraka		
<b>Ima li projekt uvjete za EU sredstva?</b>		DA
<b>Korak 1 - utvrditi stopu financijskog raskoraka (R) <math>R = \text{Max EE/DIC}</math></b>	R	100,00%
Diskontirani troškovi ulaganja (DIC)	DIC	268.202
Diskontirani neto prihod DNR (diskontirani prihodi - diskontirani troškovi rada)	DNR	-21.630
Maksimalni prihvatljivi rashodi ( $\text{maxEE} = \text{DIC} - \text{DIR}$ )	EE	289.832
<b>Korak 2 - utvrditi 'iznos odluke (DA)', to jest iznos koji se odnosi na stopu sufinanciranja za prioritetnu os <math>\text{DA} = \text{EC} \cdot \text{R}</math></b>	DA	309.440
Ukupni investicijski troškovi		309.440
Ne prihvatljivi trošak		0
Kratice 'EC' podrazumijeva prihvatljive troškove	EC	309.440
<b>Korak 3 - utvrditi maksimalni iznos bespovratnih sredstava EU-a</b>	EU Grant	263.024
Max Crpa' znači maksimalnu fiksnu stopu sufinanciranja za prioritetnu os sukladno Odluci Komisije o usvajanju operativnih programa		85,00%
<b>Iznos Granta u %</b>		<b>85,00%</b>
Domaća komponenta u %		15,00%

Prema izračunu sredstava EU, od ukupnog troška ulaganja koja iznose 309,440 milijuna kuna s PDV-om, 85% će se financirati iz potpore EU-a, što iznosi 263,024 milijuna HRK bespovratnih sredstava EU-a, a preostali će se dio od 15% sufinancirati nacionalnim sredstvima od strane Hrvatskih voda i Državnog proračuna RH.

Za korisnika Projekta, Hrvatske vode, PDV predstavlja trošak jer, u skladu s nacionalnom regulativom, PDV ne mogu tretirati kao pretporez i ne mogu izvršiti obračunski njegov povrat. U tom slučaju, prema Uredbi EU 1303/2013, se PDV može tretirati kao prihvatljiv trošak operacije za projekte koji se planiraju sufinancirati iz ESI fondova. Izračunati iznos investicije nakon uzimanja u obzir zahtjeva iz članka 61. Uredbe (EU) br. 1303/2013 (u HRK, nediskontiran) iznosi 263,024 milijuna kuna, što je manje od 50 milijuna eura. Predmetni projekt se sukladno ovom izračunu ne definira kao "Veliki projekt" budući da putem Europskog fonda za regionalni razvoj i/ili Kohezijskog fonda ne prima više od 50 milijuna eura potpore. U tom smislu projekt ne podliježe niti procjeni i posebnoj odluci Europske komisije.

### Plan financiranja

Prema preliminarnim planovima, Projekt će biti realiziran u razdoblju 2021.-2027. godine.

Tablica 10.16: Izvori financiranja (u 000 Kuna s PDV-om).

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM	UKUPNO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Pomoć Zajednice</b>	<b>263.024</b>	<b>187.390</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>
EU Fond	263.024	187.390	12.606	12.606	12.606	12.606	12.606	12.606
<b>Doprinos domaćeg javnog sektora</b>	<b>46.416</b>	<b>33.069</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>
Hrvatske vode	23.208	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
Državna razina	23.208	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
<b>Doprinos domaćeg privatnog sektora</b>		-	-	-	-	-	-	-
<b>Ostala sredstva</b>		-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupna financijska sredstva</b>	<b>309.440</b>	<b>220.459</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>

Detaljan vremenski raspored korištenja sredstava napraviti će se po zaključenom sporazumu o financiranju, ovisno o dinamici investiranja u pojedinim godinama projekta kako je predloženo u tehničkom dijelu Studije.



## 11. DRUŠTVENO EKONOMSKA ANALIZA

### 11.1 Uvodno

Ekonomska je analiza provedena kako bi se pokazalo da projekt pozitivno doprinosi društvu u cjelini te je stoga prihvatljiv za financijsku potporu EU-a. Sadašnja vrijednost ekonomske koristi projekta mora pokazati da prelazi sadašnju vrijednost ekonomskih troškova projekta u točno određenom planskom razdoblju.

Pozitivne neto koristi se izražavaju kroz pozitivnu ekonomski neto sadašnju vrijednost (ENPV), omjer koristi i troškova (B/C) treba biti veći od 1, odnosno ekonomska stopa povrata projekta (ERR) je iznad diskontne stope za izračun ENPV (u slučaju vodnog sektora, koristi se ekonomska diskontna stopa od 5%).

Dok financijska analiza mjeri povrat vlasniku infrastrukture, ekonomska analiza procjenjuje doprinos projekta gospodarskom blagostanju lokalne samouprave, regije ili države. Ona se oslanja na činjenicu da promatrane tržišne cijene utrošenih inputa te konačnog ishoda ne odražavaju u potpunosti njihove društvene vrijednosti (tj. njihov socijalni oportunitetni trošak). Ekonomska analiza, isto tako, pokušava dokučiti potencijalne utjecaje projekta koji nemaju izravnu tržišnu vrijednost, primjerice utjecaj na okoliš ili na zdravlje ljudi.

Kao referentnu točku, ekonomska analiza uzima troškove dobivene financijskom analizom. Napravljene su prilagodbe financijskih troškova kako bi se uračunali i socijalni poremećaji te ekonomski troškovi i koristi. EU Vodič za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte iz 2014. predlaže sljedećih pet koraka u provedbi analize troškova i koristi:

- promatrane cijene ili cijene javnih usluga se pretvaraju u cijene 'u sjeni', koje bolje odražavaju društveni oportunitetni trošak robe;
- izvan-tržišni utjecaji su prikazani u novčanom obliku, kada je to izvedivo;
- neizravni su učinci uključeni, gdje je to bitno;
- troškovi i koristi se diskontiraju sa stvarnom socijalnom diskontnom stopom, i
- izračunavaju se ekonomski pokazatelji.

Pri izračunu ENPV-a, novčani tijek se diskontira po stvarnoj ekonomskoj diskontnoj stopi od 5%, kao što je definirano u Vodiču za izradu CBA.

### 11.2 Metodologija

#### Iskrivljenost cijena i porezni aspekti

Standardni konverzijski faktor (SCF) primijenjen u ekonomskoj analizi je izveden iz onih koji su preporučeni u Vodiču za izradu CBA, kao što je opisano u nastavku. Za pretvaranje cijena iz financijske analize u ekonomske troškove korišten je standardan konverzijski faktor za Republiku Hrvatsku u iznosu od 1:1.

Oprema, materijali i usluge: Budući Hrvatska ima otvoreno gospodarstvo, nema specifičnih pretvorbi za razmjenjiva dobra jer se pretpostavlja da tržišne cijene odražavaju ekonomske. Nadalje, nabava opreme i materijala povezanog s investicijskim programom će se odvijati putem međunarodnog javnog natječaja, a cijene će biti odraz stvarne potražnje tih roba na tržištu. Za dobra odnosno robe i usluge koje se moraju nabaviti lokalno kao što je domaći prijevoz, sirovine ili voda i energija pretvorba iz financijskih u ekonomske cijene nije nužna putem konverzijskih faktora.

Zemljište: Korekcija troškova zemljišta ima zadatak prilagodbu za oportunitetni trošak koji nastaje kada zemljište nije dostupno za druge svrhe. Ako je zemljište stečeno po tržišnoj vrijednosti, zadani faktor pretvorbe je 1 – a pokazuje da tržišna vrijednost odražava sadašnju vrijednost budućeg rezultata.

Fiskalni poremećaji: analiza podešava fiskalni poremećaj u skladu s Vodičem za izradu CBA osiguravajući sljedeće:

- sve su cijene inputa i outputa bez PDV-a i ostalih neizravnih poreza;
- ulazni troškovi, uključujući i rad, su izraženi bez direktnih poreza;



- subvencije koje projektu dodjeljuje javno tijelo su transferi te su u ekonomskoj analizi izostavljeni iz prihoda.

### **Porezni aspekti**

Porezi, poticaji i transferi su isključeni iz financijske analize, te tako nisu uključeni ni ovdje.

### **Vanjske koristi**

Treba napomenuti da se u skladu s pristupom koji preporuča Vodič za izradu CBA iz izračuna koristi isključeni financijski primitci bilo kojeg društva koje ostvaruje prihode od vodnih usluga. Što se vodnog sektora tiče, CBA Vodič navodi:

*Za procjenu ekonomskih koristi, prihodi od usluga koje je prikupio/naplatio pružatelj usluge, čak i ako su ispravljani pomoću odgovarajućih faktora konverzije, ne predstavljaju društvene koristi od projekta na odgovarajući način. Dakle, u ovoj analizi, financijski priljev uopće nije uzet u obzir, kako bi se izbjeglo dvostruko uračunavanje.*

I u bilješki:

*Usluga je vodoopskrbe klasičan slučaj prirodnog monopola. Tržišne cijene općenito pate od značajnih poremećaja. Kao primjer, cijene se unutar sektora gotovo uvijek temelje na upravljanoj tarifi, što je, iz više razloga, daleko od uravnoteženih vrijednosti.*

Investicijski programi u zaštiti okoliša, uključujući i ulaganja u sustav monitoringa, temelje se na implementaciji Okvirne direktive o vodama koja predstavlja ključan dio europske legislative o zaštiti okoliša, a koji stvaraju širok raspon koristi koje se ne mogu izravno vrednovati budući da za to ne postoje tržišno definirane cijene. Takve koristi mogu uključivati koristi po zdravlje proizašle iz poboljšane kakvoće pitke vode, očuvanje vodnih staništa u prirodnim prijamnicima, gospodarski razvoj potaknut poboljšanjem vodnih usluga, kao i koristi od izravnog uživanja vodnih dobara (kupanje, ribolov) uslijed poboljšane kakvoće vode općenito. Nadalje, Okvirna direktiva o vodama donijet će koristi za okoliš i za korisnike vodnih tijela, uključujući: izbjegnute troškove obrade vode za piće; smanjenje troškova zbrinjavanja kontaminiranog materijala za jaružanje. Većina tih prednosti nisu tržišne, iako će neke rezultirati smanjenim troškovima. Osim toga, Okvirna direktiva o vodama pružit će koristi od neuporabe povezane s poboljšanom zaštitom prirode i biološke raznolikosti. Tako se primjerice, mogu identificirati troškovi i koristi specifičnih mjera Okvirne direktive o vodama, a koje se odnose na migraciju riba, močvare, smanjenje poljoprivrednih difuznih fosfornih emisija i mjere u poljoprivrednom sektoru za poboljšanje kvantitativnog statusa vode. Nužno je stoga u ekonomskoj analizi, procijeniti cjelokupne ekonomske koristi pridruženjem vrijednosti ili cijena 'u sjeni' koristima kojima se obično ne trguje na tržištu.

Koristi za koje je vrlo teško ili nemoguće dodijeliti vrijednost trebalo bi prikazati opisno.

Primjena Okvirne direktive o vodama pri tome je usko povezana s monitoringom stanja voda, pa je moguće gotovo sve vanjske/eksterne koristi primjene ODV primijeniti i na vrednovanje vanjskih/eksternih koristi provedbe monitoringa. Pri tome koristi kojima je teško ili nemoguće dodijeliti novčane vrijednosti ne treba izostaviti iz ukupnog vrednovanja, već ih treba primjereno uključiti u druge vanjske novčano mjerljive koristi. U nastavku su tako opisno prikazane neke eksterne novčano nemjerljive koristi provedbe monitoringa (migracije riba, očuvanje močvarnih područja, mjere u poljoprivredi za poboljšanje kvantitativnog statusa voda, smanjenje poljoprivrednih difuznih fosfornih emisija u vode) koje daju dodatnu vrijednost novčano mjerljivim koristima, u ovom slučaju uporabnim vrijednostima s aspekta stanovništva koji žive na području Projekta.

### **Migracije riba**

Rijeke, jezera i obalni pojas imaju važnu ulogu u širenju i migraciji slatkovodnih vrsta te u lokalnom kretanju između različitih područja za hranjenje, razmnožavanje, odmor i gniježđenje. Oni djeluju kao ključni ekološki koridori ili orijentiri u krajoliku. Sve prepreke slobodnom kretanju uzvodno ili nizvodno, koliko god bile malene, mogu imati važne posljedice za opstanak tih vrsta. Hidroenergetska postrojenja mogu izravno i neizravno narušiti ili spriječiti migraciju i širenje vrsta. Najočitiiji su primjer brane i akumulacijska jezera koji su fizičke prepreke za migraciju riba jer sprečavaju ribe da plivaju rijekom uzvodno ili nizvodno. To ima važne posljedice za opstanak velikog niza slatkovodnih vrsta te rezultira fragmentiranjem, izolacijom i na kraju nestankom nekih populacija slatkovodnih riba. Osiguravanje migracije riba i ekološki prihvatljivog proticaja su prioritete mjere za održavanje i poboljšavanje ekološkog statusa voda.





Troškovi ulaganja u ovoj kategoriji odnose se na troškove mjera zaštite migracija riba (uklanjanje brana, kreiranje ribljih staza itd.), dok oportunitetni troškovi su zastupljeni u gubitcima u proizvodnji električne energije u hidroelektranama te vanjskim troškovima proizvodnje te energije iz drugih izvora. U RH, dostupni su podaci o uklanjanju prepreka u vodnom području rijeke Dunava. Proizvodnja električne energije u hidroelektranama uzrok je otprilike 45 % prekida kontinuiteta rijeka i staništa u vodnom području rijeke Dunava. Ukupno 1 688 prepreka nalazi se u rijekama u vodnom području čiji su slivovi veći od 4 000 km. Od toga 600 prepreka su brane/preljevi, 729 regulacijski pragovi, a 359 ih je klasificirano kao druge vrste prekida. Navedeno je da je njih 756 trenutačno opremljeno funkcionalnim konstrukcijama za pomoć migraciji riba. Od 2009. ukupno 932 prekida kontinuiteta (55 %) otežavala su migraciju riba te su trenutačno klasificirani kao znatni pritisci. Prema najnovijem Planu upravljanja vodnim područjem rijeke Dunava, podunavske zemlje planiraju do 2021. znatno smanjiti prekide kontinuiteta branama. Pretpostavka je da će povećana populacija ribe rezultirati povećanim koristima za komercijalne i rekreacijske svrhe ribarstva.

Hrvatske vode u okviru Plana upravljanja vodnim područjem 2016.-2021. propisuju i provode mjere smanjenja utjecaja hidromorfoloških opterećenja redovitog održavanja vodotoka - Nastaviti provoditi Program redovitog održavanja vodotoka u skladu s uvjetima zaštite prirode i vodeći računa o sljedećem: Prilikom radova održavanja brana i drugih građevina na pregradnom mjestu koje ometaju migracije slatkovodne faune, odnosno narušavaju uzdužni kontinuitet ekološkog sustava, je potrebno dugoročno prilagoditi na način da se omogući nesmetano kretanje ribljih vrsta (po mogućnosti prilikom većih popravaka/obnove takvih objekata planirati i radove poboljšanja građevina za prirodu) – npr. izgradnja kaskada/rampe, riblje staze, prolazi za ribe i sl. tehničke izvedbene mjere. Međutim, troškovi provođenja tih mjera i uklanjanja prepreka u vodnom području u RH nisu dostupni te su specifični obzirom na lokaciju i vrstu.

Potencijalne koristi odnose se na:

- Uporabne koristi -Primjer iz rijeke Manistee (Kotchen i sur., 2006.) izvještava o odrasloj populaciji riba u Chinook losos povećava se s 28% na 82% po povratku u protok rijeke. Ovo je prevedeno u veću stopu ulova. Tada su koristi od rekreacijskog ribolova procijenjene kroz putne troškove između 301.900 i 1.068.600 američkih dolara godišnje. U istraživanju američkog FERC-a, ribolovne vrijednosti anadromnih vrsta kretale su se od 5 do 40 dolara dnevno (1999.). Vrijednosti povezane s marginalnim promjenama u kvaliteti ribolova kretale su se između 2 i 153 USD po ulovljenoj ribi.
- Neuporabne koristi - Brojne studije slučaja pokazuju da ljudi imaju određenu spremnost na plaćanje (WTP) za poboljšanje populacija riba (Hakansson i sur., 2004.). Ta izvješća pokazuju da su ljudi spremni platiti dodatno za svoje račune za električnu energiju samo da bi to znali tamo je populacija ribe, iako možda nikada neće ni ići u ribolov ili jesti ribu.

**Pretpostavlja se da su navedene koristi sagledale u okviru koristi povezane s poboljšanom zaštitom prirode i biološke raznolikosti koja je kvantificirana neuporabnom vrijednošću za poboljšanje kvalitete površinskih voda.**

### Močvare

Močvare više nemaju status bezvrijednog zemljišta i ističe se njihova vrijednost osobito zbog toga što one kontroliraju poplave, prazne vodene rezerve, zadržavaju i talože nanose te neutraliziraju razne otrove. Ovisno o količini podzemne i površinske vode, otpuštaju ili zadržavaju vodu. Močvarna područja su prirodni pročišćivači vode jer skupljaju zagađene vode okolnog područja da bi ih močvarne biljke kao što je trska potom preradile i očistile. Iz vode na taj način nestaju fosfati i dušikovi spojevi koji su osnovni sastojci umjetnih gnojiva u poljoprivredi. Tako pročišćena močvarna voda prodire u podzemlje odakle se u konačnici dobiva kvalitetna voda za piće. Vrijednost močvarnih staništa vezana je i uz obnavljanje zaliha podzemnih voda, učvršćivanje obala, zadržavanje hranjivih tvari i sedimenata, ublažavanje klimatskih promjena i pročišćavanje vode. Ona su genske banke biološke raznolikosti staništa brojnih biljnih i životinjskih vrsta.

Troškovi obnove ili zaštite močvarnih zemljišta u RH nisu dostupni te su specifični obzirom na lokaciju i vrstu, te ovise o potrebnim infrastrukturnim radovima i alternativnim korištenjima zemljišta. Oportunitetni troškovi, u tom slučaju predstavljali bi troškove gubitka zemljišta za prijašnjeg vlasnika te gubitak poljoprivrednog zemljišta za oblik koristi za društvo, a koji ovisi o pogodnosti tla za poljoprivredu (poljoprivredni usjev) i koliko su one bitne za poljoprivrednog gospodarstva.

Potencijalne koristi odnose se na dobitke od poboljšanja kvalitete voda te poboljšanja zaštite od poplava:



- Poboljšana kvaliteta voda u okolnim rijekama i potocima (zadržavanje hranjivih sastojaka, taloženje, smanjenje erozije). Prirodni postupak filtracije može ukloniti višak hranjivih sastojaka, čineći ga zdravijim za piće vode, kupanje i podržavanje biljaka i životinja. Primjerice, poplavno područje Morave (1727 ha) u Slovačkoj uklanja količinu dušika iz sliva ekvivalent uklanjanju postrojenja za prečišćavanje sa investicijskim troškom od 7 milijuna eura. Procijenjena novčana vrijednost (na osnovu zamjenskih troškova) količine dušika iz močvara iznosi 682.000 € godišnje.
- Komercijalne koristi kao što su materijal (drvo, trska) i hrana (ribe, školjke, biljke). Dvije trećine svih ribe koje se konzumiraju širom svijeta ovisi o obali močvara u nekoj fazi njihovog životnog ciklusa (izvor: web stranica Ramsar). Močvare pružaju dosljednu opskrbu hranom, sklonište i vrtiči za morske i slatkovodne vrste. U slivu rijeke Rajne, funkcija proizvodnje ribe zbog močvara procijenjena je na \$1,7 milijuna godišnje.
- Neuporabne vrijednosti -Pate i Loomis (1997) su utvrdili da WTP za program poboljšanja močvara u Kaliforniji, SAD, iznosi oko 183 EUR po kućanstvu i da se ta vrijednost smanjuje kako se povećava udaljenost od mjesta. Oglethorp i Miliadou (2000) su, na primjer, utvrdili da je prosječna vrijednost WTP-a po stanovniku godišnje za upotrebu i neupotrebu vrijednosti jezera Kerkinu u Grčkoj iznosila 22,5 eura.

Potencijalne koristi ovise o fizičkim čimbenicima povezanim s upravljanjem vodama i učinkovitošću alternativnih mjera. Koristi za razvoj prirode ovise o stvorenim tipovima staništa (koji se mogu razlikovati od jedinstvenih plimnih sustava do uobičajenih tipova vlažne prirode), dok rekreacijske koristi ovise o obližnjim gustoćama stanovništva i pristupačnosti. **Budući da koristi od močvarnih područja obuhvaćaju širok spektar doprinosa društvu, od zaštite od poplava, kvalitete vode, hidromorfologije, biološke raznolikosti, pogodnost, pretpostavlja se da su iste uključene u ekonomskoj analizi u okviru koristi povezane s poboljšanom zaštitom prirode i biološke raznolikosti, a koje su kvantificirane neuporabnom vrijednošću za poboljšanje kvalitete podzemnih voda .**

#### **Mjere u poljoprivrednom sektoru za poboljšanje kvantitativnog statusa vode**

Jedan od glavnih učinaka Okvirne direktive o vodama na potražnju za vodom za navodnjavanje biti će povećana cijena vode za navodnjavanje uslijed provedbe načela povrata troškova za vodne usluge, uključujući okoliš i resurse troškova. Stvarni troškovi i učinci su specifični za regiju i usjeve te ovise o marginalnoj produktivnosti navodnjavanja vode i cjenovnoj elastičnosti usjeva. Potražnja za vodom za usjevima veće vrijednosti kao što su voće i povrće bit će manje pogođena nego za usjeve niže vrijednosti kao što su žitarice i/ili suncokreti. Mjere će posebno utjecati na regije s nestašicom vode i relativno visokom potražnjom za navodnjavanjem (u smislu visoke potrošnje vode po hektaru poljoprivrednog zemljišta).

Troškovi poljoprivrednih mjera za poboljšavanje kvalitete voda odnose se na:

- Troškovi rada i održavanja, na primjer, ako efikasnija oprema za navodnjavanje zahtjeva bolje ili više održavanje,
- Troškovi kapitala (ulaganja), naročito ako efikasnije navodnjavanje zahtjeva ulaganja u navodnjavanje
- Troškovi privatne transakcije, tj. troškovi koje korisnici imaju da bi osigurali njihovu usklađenost s propisima kao što su praćenje i kontrola;
- Troškovi javnih transakcija kao što su administrativni troškovi, posebno za praćenje i primjenu zahvaćanja vode ili troškova za razvoj i provedbu politike mjere;
- Gubici prihoda ako manja razina navodnjavanja dovodi do nižih prinosa usjeva ili ako se poljoprivrednici prebace na manje profitabilnije usjeve;
- Širi ekonomski utjecaji ili eksternalije (efekti drugog reda), koji nastaju, na primjer, ako poljoprivreda postaje ekonomski neisplativa u regiji zbog ograničenih resursa, a poljoprivredna gospodarstva se stoga pretvaraju u manje profitabilan poljoprivredni sustav ili se zatvaraju;

Koristi poljoprivrednih mjera (navodnjavanje) za poboljšavanje kvalitete voda odnose se na:

- Ekološke koristi: smanjeno zahvaćanje površinskih voda u prosjeku će dovesti do povećanog protoka i smanjit će broj dana s malim protokom. Povećanje protoka pogoduje kemijskoj i biološkoj kvaliteti vodenih ekosustava, jer su zagađivači i soli manje koncentrirani. Povećani protok i pripadajuću kvalitetu poboljšanja donose koristi za povezanu upotrebu vode, kao što su ribolov, vodeni sportovi i druge vrste rekreacije. Koristi se javljaju i zato što je i sama okolina „voda“ upotreba, na primjer, u



močvarama koje su u opasnosti zbog prekomjernog zahvaćanja vode. Konačno, tla mogu imati koristi i kada je navodnjavanje doprinijelo zaslanjenju ili eroziji zemljišta. U potonjem slučaju postoji posredna veza sa kvalitetom vode (kroz negativni utjecaj erodiranog sedimenta na kvalitetu vode).

- Prednosti poboljšane dostupnosti vode: Ograničavanjem pretjeranog crpljenja, ali i kroz troškove i koristi određenih mjera ODV-a koje se odnose na poljoprivredne mjere koje poboljšavaju zadržavanje vode u uzvodnim područjima, može se povećati dostupnost vode u sušnim sezonama i time smanjiti varijabilnost protoka.
- Šire ekonomske koristi od drugih sektora, poput poljoprivredne industrije, koja može primjerice, prodati sofisticiraniju opremu za navodnjavanje poljoprivrednicima.
- Administrativne i organizacijske koristi: iako ova kategorija izbjegava kvantifikaciju koristi, može se pretpostaviti kako poboljšanje administrativnih struktura uslijed implementacije ODV-a predstavlja korist budući da ranije nisu postojali odgovarajući sistemi, na primjer, poboljšana baza podataka, uvođenje nadzora sistemi i, moguće, regulacija apstrakcije itd...

**Pretpostavlja se da su navedene koristi uključene u ekonomskoj analizi u okviru koristi za gospodarstvo, a koje su kvantificirane neuporabnom vrijednošću za poboljšanje kvalitete vode za navodnjavanje.**

Nadalje, koristi mjera za poboljšanje kvantitativnog statusa vode odnose se na učinkovitije upravljanje vodama i dodjelu oskudnih vodnih resursa i uključuju:

- daljnji razvoj sektora (poljoprivrednog, ali i nepoljoprivrednog) s većom produktivnošću u korištenju vode,
- izbjegnute troškove povezani s privremenom nestašicom vode i smanjenom nesigurnošću u pogledu prava na zahvaćanje vode;
- bolja baza znanja i poboljšane institucije za upravljanje nestašicom vode (također važne u pogledu strategija prilagodbe za očekivane učinke klimatskih promjena); i
- koristi od izbjegnutih uvjeta malih protoka koji su štetni za funkcije pogodnosti i rekreacijske funkcije te za zaštitu ekosustava ovisnih o vodi (kao što su močvare).

**Pretpostavlja se da su navedene koristi uključene u ekonomsku analizu u okviru koristi povezanih s poboljšanom zaštitom prirode i biološke raznolikosti, a koje su kvantificirane neuporabnom vrijednošću za poboljšanje kvalitete podzemnih voda .**

#### **Smanjenje poljoprivrednih difuznih fosforne emisija:**

Troškovi smanjenja emisija fosfora na poljoprivrednim gospodarstvima ovise o jazu između trenutnog statusa i razine ambicije za primjenu Okvirne direktive o vodama. Nekoliko studija pruža primjere učinkovite fosforne uporabe uz malu ili nikakvu dodatnu cijenu (na primjer, bolje ciljanje primjene gnojiva, korištenje fitaze u hrani za životinje itd.). Visoke razine ambicija mogu dovesti do znatnih troškova jer zahtijevaju primjenu skupljih mjera, uključujući promjene u korištenju zemljišta (daleko od poljoprivredne proizvodnje). Većina procjena troškova u pojedinim zemljama za postizanje ciljeva Okvirne direktive o vodama za smanjenje razine fosfora u unutarnjim vodama odgovara približno 2,6 % (Danska), 2,2 – 4,4 % (Nizozemska), 0,9 – 1,3 % (Ujedinjeno Kraljevstvo 1999.) i 1,0 – 5,6 % (Ujedinjeno Kraljevstvo 2007) neto dodane vrijednosti poljoprivrednog sektora. To su prosječne brojke, te će udio biti veći za neke podsektore poljoprivrede i može znatno utjecati na određene regije. Koristi smanjenja emisija P prvenstveno se odnose na smanjeni rizik od eutrofikacije. Nekoliko studija ukazuju na relativno visoku spremnost plaćanja za smanjenje eutrofikacije. Međutim, budući se te studije odnose na utjecaj većeg skupa mjera, ne mogu se jednostavno ponderirati u odnosu na troškove smanjenja P iz poljoprivrede.

**Navedene koristi uključene su u ekonomskoj analizi u okviru koristi za gospodarstvo, a koje su kvantificirane neuporabnom vrijednošću za poboljšanje kvalitete vode za navodnjavanje.**

Ekonomski kvantificirane koristi po okoliš označavaju doprinos projekta ciljevima očuvanja prirode i okoliša te području klimatskim promjenama (Provedbena Uredba Europske Komisije (EU br. 1305/2013 i 215/2014). Koristi po okoliš se uglavnom koriste za kvantificiranje učinka povećavanja kvalitete vode u rijeci ili moru. Koristi od poboljšavanja stanja predmetnih vodotoka mogu se vrednovati na temelju spremnosti stanovnika da plate za takvo poboljšanje<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> Acutt M (2003), What is the Willingness to Pay? The Utilities Journal, June 2003, p40–41.;



Koristi se mogu odrediti:

- ili detaljnim studijama na razini projekta pomoću anketiranja potrošača (uvjetna procjena vrijednosti) ili tehnika poput metode troška putovanja<sup>39</sup>;
- ili pozivanjem na međunarodnu literaturu s pretvaranjem vrijednosti spremnosti na plaćanje zbog razlika u visinama prihoda, utjecajima i okolišu na području obuhvaćenom projektom<sup>40</sup>.

U vodiču za CBA te raznim metodologijama iz literature<sup>41</sup>, identificirano je nekoliko vrsta koristi koje se mogu pojaviti od projekata povezanih s vodnom infrastrukturom:

- Osiguranje pitke, nezaslanjene vode za piće;
- Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i drugih površinskih voda – predstavlja uporabnu vrijednost;
- Poboljšana kvaliteta riječnog ekosustava – predstavlja neuporabnu vrijednost;

Ekonomske koristi od investicije koje će biti ekonomski kvantificirane u sljedećem poglavlju su podijeljene u kategorije koristi za prirodu i okoliš, direktne koristi od projekta te koristi za gospodarstvo.

### Vanjski troškovi

Vanjski troškovi ovog projekta postoje u obliku povremenog zasljanjavanja poljoprivrednog područja, alkalizacije i utjecaja klimatskih promjena koje je teško novčano kvantificirati. Međutim, sukladno nalazima brojnih studija slučajeva i primjera iz inozemne literature, Konzultant je obradio izračune vanjskih troškova u smislu njihovog potpunog ili djelomičnog izbjegavanja. Tako navedeni troškovi zapravo postaju vanjske koristi od ovog projekta; stoga će biti obrađeni u poglavlju kvantifikacije koristi.

## 11.3 Kvantifikacija ekonomskih koristi

Ekonomske koristi od investicije su podijeljene u kategorije koristi za prirodu i okoliš, koristi od izbjegavanja vanjskih troškova od strane vanjskih laboratorija te koristi za gospodarstvo.

### Direktne koristi Projekta

Direktne koristi Projekta odnose se na izbjegnute troškove uzorkovanja po danim kategorijama voda od strane vanjskih laboratorija, povećane proporcionalno za predviđeno povećanje opsega monitoringa u okviru svake kategorije, a koje se u ekonomskoj analizi ogledaju u razlici između troškova sustava monitoringa u situaciji „s projektom“ i „bez projekta“.

Tablica 11.1: Direktne koristi od izbjegnutih troškova uzorkovanja po danim kategorijama voda od strane vanjskih laboratorija.

DIREKTNE KORISTI	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Troškovi poslovanja</b>	-	-	<b>3.221</b>	<b>3.231</b>	<b>(12.660)</b>	<b>(13.545)</b>	<b>(14.483)</b>	<b>(15.480)</b>	<b>(16.181)</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	(3.557)	(3.567)	(3.578)	(3.600)	(3.622)	(3.643)	(3.658)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	-	-	4.495	4.509	4.522	4.550	4.577	4.605	4.622
Laboratorijska ispitivanja	-	-	2.633	2.641	2.649	2.665	2.681	2.697	2.707
Informacijski sustav	-	-	(350)	(351)	(352)	(354)	(356)	(358)	(360)
Organizacija i upravljanje sustavom	-	-	-	-	(15.901)	(16.805)	(17.763)	(18.780)	(19.493)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bateman I J, Carson R T, Day B, Hanemann M, Hanley N, Hett T, Jones-Lee M, Loomes G, Mourato S, Ozdemiroglu E, Pearce D W, Sugden R and Swanson J (2002), Economic Valuation With Stated Preference Techniques: A Manual, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

39 U većini država članica i za pojedinačne projekte koristi se pozivanje na međunarodnu literaturu. Detaljne studije se smatraju relevantnima (i mogućima) jedino za velike projekte koji će imati izuzetno značajan utjecaj na ekološki važnu imovinu. Mnoge države članice se pozivaju na rezultate izvješća Europske komisije „Koristi za države kandidatkinje od usklađivanja s pravnom stečevinom na području okoliša“ (Ecotec et al, 2001.; u daljnjem tekstu „Izvjješće o pravnoj stečevini“). U tom su izvješću ocijenjene sljedeće koristi u sektoru zaštite i korištenja voda i mora:

- Zdravlje – Dostupnost vode za piće i poboljšanja u kvaliteti;
- Koristi za resurse – Korištenje u rekreacijske svrhe i korištenje na nizvodnom području;
- Ekosustavi – Kvaliteta vode u rijekama

40 FWR (1996), Assessing the Benefits of Surface Water Quality Improvements, Manual, by WRc, December 1996

41 A LARGE-SCALE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL COST-BENEFIT ANALYSIS, CRI Occasional Paper 22, Jonathan Fisher, Bruce Horton, 2004.



Kod prijelaza na novi sustav uzorkovanja površinskih kopnenih i podzemnih voda u obzir se uzimaju izravne koristi od izbjegnutih troškova uzorkovanja od strane vanjskih laboratorija i neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika koji rade u laboratorijima (izbjegnute zadaće sudjelovanja u uzorkovanju), **koje se računaju u Konzultantskoj procjeni u iznosu od 20% sadašnjih troškova zaposlenog osoblja, u oba elementa uvećanih za povećanje opsega monitoringa.**

Tablica 11.2: Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda.

EKONOMSKE KORISTI ZBOG ZBJEGNUTIH TROŠKOVA UZORKOVANJA OD STRANE VANJSKIH LABORATORIJA	2020	2021	2022	2023	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja voda</b>	-	-	<b>4.302</b>	<b>4.345</b>	<b>4.566</b>	<b>4.847</b>	<b>5.145</b>	<b>5.462</b>	<b>5.684</b>
<i>Faktor</i>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
<i>Sadašnji troškovi (u 000 kn)</i>			7.169	7.241	7.610	8.078	8.575	9.103	9.473
<i>Povećanje opsega monitoringa</i>			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
<i>Procjena povećanja troškova (u 000 kn)</i>	-	-	8.603	8.689	9.132	9.694	10.291	10.924	11.367
<i>Broj prijeđenih km (u 000 km)</i>	<b>1.150</b>	<b>1.150</b>	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
<i>Korist po km (kn/km)</i>	-	-	7,48	7,56	7,94	8,43	8,95	9,50	9,88

Uz konzervativnu pretpostavku da će se jedna polovina navedenih koristi ostvariti, ovaj izračun daje prosječnu korist od oko 4,9 milijuna kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH.

### **Koristi za okoliš i bioraznolikost**

Ekonomski kvantificirane koristi po okoliš označavaju doprinos projekta ciljevima očuvanja prirode i okoliša (Provedbena Uredba Europske Komisije (EU br. 1305/2013 i 215/2014).

Koristi po okoliš se uglavnom koriste za kvantificiranje učinka povećavanja kvalitete vode u rijeci ili moru. Koristi od poboljšavanja stanja predmetnih vodotoka mogu se vrednovati na temelju spremnosti stanovnika da plate za takvo poboljšanje<sup>42</sup>.

Koristi se mogu odrediti:

- ili detaljnim studijama na razini projekta pomoću anketiranja potrošača (uvjetna procjena vrijednosti) ili tehnika poput metode troška putovanja<sup>43</sup>;
- ili pozivanjem na međunarodnu literaturu s pretvaranjem vrijednosti spremnosti na plaćanje zbog razlika u visinama prihoda, utjecajima i okolišu na području obuhvaćenom projektom<sup>44</sup>.

U vodiču za CBA te raznim metodologijama iz literature<sup>45</sup>, identificirano je nekoliko vrsta koristi koje se mogu pojaviti od projekata povezanih s vodnom infrastrukturom:

- Očuvanje prirodnih vrijednosti bioraznolikosti na područjima Natura 2000
- Osiguranje pitke, nezaslanjene vode za piće;

42 Acutt M (2003), What is the Willingness to Pay? The Utilities Journal, June 2003, p40–41.;

Bateman I J, Carson R T, Day B, Hanemann M, Hanley N, Hett T, Jones-Lee M, Loomes G, Mourato S, Ozdemiroglu E, Pearce D W, Sugden R and Swanson J (2002), Economic Valuation With Stated Preference Techniques: A Manual, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

43 U većini država članica i za pojedinačne projekte koristi se pozivanje na međunarodnu literaturu. Detaljne studije se smatraju relevantnima (i mogućima) jedino za velike projekte koji će imati izuzetno značajan utjecaj na ekološki važnu imovinu. Mnoge države članice se pozivaju na rezultate izvješća Europske komisije „Koristi za države kandidatkinje od usklađivanja s pravnom stečevinom na području okoliša“ (Ecotec et al, 2001.; u daljnjem tekstu „Izvješće o pravnoj stečevini“). U tom su izvješću ocijenjene sljedeće koristi u sektoru zaštite i korištenja voda i mora:

- Zdravlje – Dostupnost vode za piće i poboljšanja u kvaliteti;
- Koristi za resurse – Korištenje u rekreacijske svrhe i korištenje na nizvodnom području;
- Ekosustavi – Kvaliteta vode u rijekama

44 FWR (1996), Assessing the Benefits of Surface Water Quality Improvements, Manual, by WRc, December 1996

45 A LARGE-SCALE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL COST-BENEFIT ANALYSIS, CRI Occasional Paper 22, Jonathan Fisher, Bruce Horton, 2004.



- Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i drugih površinskih voda – predstavlja uporabnu vrijednost;
- Poboljšana kvaliteta riječnog ekosustava – predstavlja neuporabnu vrijednost;
- Koristi povezane s ribolovom.

Većina od gore navedenih koristi se koriste u ekonomskoj ocjeni projekata. Koristi povezane s ribolovom se ne ocjenjuju zasebno, budući da bi to uključivalo dvostruko računanje koristi zajedno s onima ocjenjivanima za uporabne vrijednosti poboljšane kvalitete vode za kupanje i drugih površinskih voda.

### Uporabne koristi poboljšane kvalitete površinskih voda

Ekonomske vrijednosti za poboljšanu kvalitetu vode (uporabne vrijednosti)<sup>46</sup> se određuju na godišnjoj osnovi po stanovniku i po turistu (noćenju). Vrijednosti su određene u cijenama iz 1999. i potrebno ih je povećati na razinu cijena 2020. Budući vrijednosti predstavljaju spremnost pojedinca na plaćanje, faktor povećanja će se izvesti iz promjena u visini prihoda kućanstva (i treba izostaviti učinke inflacije i deviznog tečaja).

#### Uporabne vrijednosti s aspekta stanovništva koji žive na području Projekta

Tablica 11.3: Ulazni podaci - vrijednosti spremnosti pojedinca na plaćanje bolje kakvoće površinskih voda na području na kojemu žive.

Država (cijene u EUR 1999.)	Niska	Visoka
Slovačka	20,71	25,45
Slovenija	31,47	38,67
Češka Republika	26,30	32,31
Mađarska	22,50	27,64
<i>HRVATSKA *KONZULTANTSKA PROCJENA</i>	<b>32</b>	

Za određivanje ekonomske koristi potrebno je utvrditi broj ljudi na području obuhvaćenom projektom i broj (postotak) onih koji koriste predmetni vodotok (ili više njih) gdje se može utvrditi opipljivo poboljšanje zbog provedbe projekta. Te faktore treba odrediti pojedinačno za svaki projekt, pri čemu treba voditi računa o važnosti predmetnog (predmetnih) vodotoka za doprinos ciljevima klimatskih promjena Europske Komisije. Kao temelj za analizu se može koristiti elementi iz sljedeće tablice.

Tablica 11.4: Mjerilo utjecaja projekta na postizanje usklađenosti s direktivama EK.

Utjecaj Projekta na postizanje usklađenosti s direktivama EK	Faktor po kojem Projekt utječe na usklađenosti s direktivama EK
Velik	0,67 – 1,00
Srednji	0,34 – 0,66
Mali	0,00 – 0,33

U okviru redovne djelatnosti Hrvatskih voda u 2019. g. najveći iznosi realizirani su u programu zaštite od štetnog djelovanja voda u ukupnom iznosu od 717,192 mil.kn, pri čemu su najveći iznosi realizirani kroz izdatke za redovno održavanje i obnavljanje vodotoka, vodnih građevina i vodnoga dobra (649,193 mil.kn) održavanje i obnavljanje detaljnih melioracijskih i građevina (67,999 mil.kn). Povećanjem opsega monitoringa kroz njegovo daljnje unaprjeđenje poboljšava se uvid u stanje voda, što stvara podlogu za bolje upravljanje, a koje posljedično smanjuje incidente, odnosno smanjuje troškove koji nastaju zbog pojave incidenata. Ovaj projekt unaprjeđenja monitoringa dodatno će povećati i opseg i kakvoću monitoringa i prema zaključcima u prethodnim poglavljima dodatno će poboljšati uvid u stanje voda, stoga se može procijeniti **kako realizacija Projekta u kontekstu ukupnog programa zaštite od štetnog djelovanja ima srednji utjecaj na postizanje usklađenosti s direktivama Europske Komisije s faktorom 0,4.**

Nadalje, za kvantificiranje ekonomskih koristi koje se mogu direktno pripisati projektu unaprjeđenja monitoringa u RH potrebno je primijeniti faktor koji realno odražava udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa. U ovom slučaju, kao faktor može se koristiti udio monitoringa stanja voda u ukupnom programu zaštite od štetnog djelovanja voda Hrvatskih voda u 2019. u ukupnom iznosu od 717,192 mil.kn, pri čemu su najveći iznosi realizirani kroz izdatke za redovno održavanje i obnavljanje

46 Georgiou S, Bateman I, Cole M and Hadley D (2000), Contingent Ranking and Valuation of River Water Quality Improvements: Testing Scope Sensitivity, Ordering and Distance Decay Effects, CSERGE Working Paper GEC 2000-18.



vodotoka, vodnih građevina i vodnoga dobra (649,193 mil.kn) i održavanje i obnavljanje detaljnih melioracijskih i građevina (67,999 mil.kn). **Udio monitoringa u programu zaštite od štetnog djelovanja voda iznosi oko 2,33%.**

Koristi od poboljšane kvalitete površinskih voda se očituju u smanjenju onečišćenja, što znači poboljšanje općih uvjeta vodnih tijela u području zahvata, kao rezultat sprečavanja onečišćenja površinskih voda.

Kvaliteta vode kao korist odnosi se na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika - stanovništva zbog kvalitetnijeg izvora vode uzrokovanog realizacijom projekta. Procijenjena korist za svakog korisnika iznosi 32 Eura (za Republiku Hrvatsku, 1999.) te je prilagođena svake godine stopi rasta BDP-a RH do 2020. Ulazna vrijednost u model iznosi 39,43654 Eura po stanovniku za 2020.

Tablica 11.5. Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici).

EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA RESURSA OKOLIŠA I PRIRODE	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici)</b>	-	-	<b>11.866</b>	<b>12.410</b>	<b>12.786</b>	<b>13.573</b>	<b>14.408</b>	<b>15.294</b>	<b>15.915</b>
Broj stanovnika	4.129	4.150	4.170	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233
Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Udio broja stanovnika	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Korist po stanovniku godišnje HRK	300	303	306	315	325	345	366	388	404
Korist po stanovniku godišnje EUR (CBA Guide)	39,436	39,83	40,23	41,45	42,70	45,33	48,12	51,08	53,15
Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%

Pretpostavka je da se poboljšanje kvalitete površinskih voda odnosi na ukupan broj stanovnika u RH (4,129 milijuna, projicirano na temelju procjene DZS za sredinu 2018.). Procjenjujući udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa od 2,3%, ovaj izračun daje prosječnu korist od oko 13,8 milijuna kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH, po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe 40% na usklađenosti s direktivama EK.

#### Uporabne vrijednosti za turiste

Poboljšanje uvjeta za turiste odnosi se na percepciju poboljšanja kvalitete površinskih voda, a korist se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika – turista zbog realizacije ovog projekta<sup>47</sup>. Procijenjena korist za svakog turista na uslužnom području iznosi 13,15 Eura, a izračunata je temeljem procijenjene godišnje koristi za stanovništvo (39,43654 Eura za 2020. po stanovniku godišnje prilagođeno stopi rasta BDP-a svake godine) za prosječno trajanje sezone od 4 mjeseca.

47 Willis K G and Garrod G D (1996), Economic Benefits of Improving Water Quality to Anglers and the General Public, Report to WRC, Centre for Research and Environmental Appraisal and Management, Department of Town and Country Planning, University of Newcastle.





Tablica 11.6: Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti).

EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA RESURSA OKOLIŠA I PRIRODE	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti)</b>	-	-	<b>20.527</b>	<b>23.579</b>	<b>26.554</b>	<b>33.677</b>	<b>42.710</b>	<b>54.167</b>	<b>63.441</b>
<i>Broj turista koje se koristi odnosi</i>	20.808	21.224	21.649	22.974	24.380	27.456	30.920	34.820	37.691
<i>Promjene u %</i>	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>% broja posjetitelja</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po turistu godišnje HRK (Baza 32EUR/3; prosj trajanje sezone je 4 mj)</i>	100	101	102	110	117	132	148	167	181
<i>Korist po turistu godišnje EUR (Baza 32EUR/3; prosj trajanje sezone je 4 mj)</i>	13,15	13,28	13,41	13,82	14,23	15,11	16,04	17,03	17,72
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%

Pretpostavka je da se poboljšanje kvalitete površinskih voda odnosi na ukupan broj posjetitelja u RH. Procjenjujući udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa od 2,3%, ovaj izračun daje prosječnu korist od oko 38,5 milijuna kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH, po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe 40% na usklađenosti s direktivama EK.

### Neuporabne koristi poboljšane kvalitete površinskih voda

Kao i u gornjem slučaju, budući je kvaliteta vode u vodotocima uglavnom u zadovoljavajućem stanju i projekti uglavnom sadrže skromna poboljšanja u kvaliteti voda, predlaže se da se koriste mjere nižih vrijednosti (poboljšanja iz osrednjeg u dobro stanje)<sup>48</sup> za direktne i indirektno korisnike. U tablici u nastavku se navodi vrijednost utvrđena u Izvješću o pravnoj stečevini, što ponovno zahtijeva povećavanje cijena iz 1999. na cijene iz polazne godine. Treba koristiti isti faktor povećanja kao i onaj korišten za uporabne vrijednosti (vidjeti gore).

Tablica 11.7: Neuporabna vrijednost za poboljšanje stanja vodotoka iz osrednjeg u dobro (Euro po kućanstvu po km vodotoka – cijene iz 1999. godine )

Država	€ po kućanstvu po km
Slovačka	0,0013
Slovenija	0,0010
Češka Republika	0,0017
Mađarska	0,0014
<b>HRVATSKA *KONZULTANTSKA PROCJENA</b>	<b>0,0010</b>

Kvantificiranje koristi zahtijeva da se procijeni dužina vodotoka poboljšanog stanja (u km) i udio nacionalnog stanovništva koji bi imao neuporabnu vrijednost. Kod ovog potonjeg u obzir treba uzeti važnost pogođenog vodotoka i mjeru u kojoj je o tome poznato stanovništvo.

Poboljšanje uvjeta za korištenje vode u rijeci u smislu poboljšanja općih uvjeta vodnih tijela u području projekta, kao rezultat unaprjeđenja monitoringa, donosi prosječnu korist od 1,0 milijuna kuna godišnje. Procijenjena korist za svakog stanovnika iznosi 1 Euro<sup>49</sup> po kućanstvu po duljini vodotoka u km (procjena za područje od oko 7000 km vodotoka čije se stanje poboljšava).

48 Environment Agency (2003d.) The Benefits Assessment Guidance for PRO4: Review of Non-use Values for Water Quality and Water Resources and Values for Bathing Water Improvements, Report of an Expert Workshop in Peterborough, May 2003, Environment Agency, Bristol. [http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103599/petreport\\_673271.doc](http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103599/petreport_673271.doc)

49 Procijenjena korist za svakog indirektnog korisnika iznosi 1 EUR/1000 po kućanstvu po duljini mreže (u km) na uslužnom području, sukladno Nacionalnom vodiču za CBA, Izvješću o usklađenju s pravnom stečevinom EU na području okoliša iz 1999. g. (Izvor: "Vodič za pripremu analize troškova i koristi vodno-komunalnih projekata u Republici Hrvatskoj", 2012., str.17.)





Tablica 11.8: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta površinskih voda.

EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA RESURSA OKOLIŠA I PRIRODE	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda</b>	-	-	<b>927</b>	<b>970</b>	<b>999</b>	<b>1.060</b>	<b>1.126</b>	<b>1.195</b>	<b>1.243</b>
<i>Broj kućanstava</i>	1.475	1.482	1.489	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Ukupna korist od produženja mreže po korisniku</i>	65,56	66,22	66,88	68,91	71,00	75,36	80,00	84,92	88,37
<i>Poboljšanje mjereno u dužini mreže km</i>	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
<i>Korist po stanovniku po dužini mreže km HRK</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Korist po kućanstvu po dužini mreže km EUR (CBA Guide)</i>	0,00123	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%

Pretpostavka je da se poboljšanje kvalitete površinskih voda odnosi na ukupan broj kućanstva u RH (procjena na temelju procjene DZS o broju stanovnika sredinom 2018. godine i prosječne veličine kućanstva u RH). Procjenjujući udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa od 2,3%, ovaj izračun daje prosječne koristi od 1,0 milijun kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH, po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe 40% na usklađenosti s direktivama EK.

### Neuporabne koristi poboljšane kvalitete podzemnih voda

Koristi podzemnih voda mogu se interpretirati kroz više aspekata, ovisno radi li se o njihovom direktnom (osiguranje protiv suše, prirodna izvorišta vode ili sl.) ili indirektnom korištenju (napajanje vodenih staništa, očuvanje močvara i bioraznolikosti). U tom smislu ove usluge ostvaruju "neuporabnu vrijednost", koncept koji se objašnjava kao važnost očuvanja sadašnjeg stanja "imovine" i za buduće generacije. Ukoliko se spriječi onečišćenje podzemnih tokova kloridima, neuporabna vrijednost će se u budućnosti povećavati. Za procjene takvih vrijednosti najčešće se primjenjuje analiza spremnosti stanovnika na plaćanje zaštite takvog resursa kako bi buduće generacije imale nasljedstvo očišćeno negativnog ljudskog djelovanja u prošlosti.

Jedno od recentnijih testiranja vrijednosti čistih podzemnih voda provedeno je u Francuskoj 2013.g. kroz tri analize slučaja na 531 ispitaniku na slivovima rijeka Alsace, Lorraine and Meuse. Iako su kontekst problema, visina dohotka, udaljenosti od rijeke i vrsti ekosustava drugačiji na pojedinom slivu, rezultati anketa su vrlo slični što znači da bi istraživanje moglo biti primjenjivo i na ostale europske slivove (RH).

Približno 2/3 ispitanika je izrazilo spremnost na plaćanje da podzemne vode ostanu čiste na razini između 42 i 47 Eura po domaćinstvu godišnje. Glavni razlog koji se navodio kao temelj spremnosti za plaćanje je ostavština budućima generacijama. U tom smislu podzemne se vode mogu smatrati resursom nasljeđa čija ekonomska vrijednost može biti izražena i relevantna u dugom roku. U analizi ovih koristi na području RH koristi se niža vrijednost od 42 Eura po domaćinstvu. Ista zahtijeva povećavanje iz 2013. na cijenu iz polazne godine.

Tablica 11.9: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta podzemnih voda.

EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA RESURSA OKOLIŠA I PRIRODE	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta podzemnih voda</b>	-	-	<b>4.839</b>	<b>5.061</b>	<b>5.214</b>	<b>5.535</b>	<b>5.875</b>	<b>6.237</b>	<b>6.490</b>
<i>Broj kućanstava</i>	1.475	1.482	1.489	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po stanovniku HRK</i>	342,23	346	349	360	371	393	418	443	461
<i>Korist po kućanstvu EUR (CBA Guide)</i>	45,02968	45,48	45,93	47,33	48,76	51,76	54,94	58,32	60,69
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%



Pretpostavka je da se poboljšanje kvalitete podzemnih voda odnosi na ukupan broj kućanstva u RH. Procjenjujući udio u onečišćenju podzemnih voda izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa od 2,3%, ovaj izračun daje prosječne koristi od 5,6 milijun kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH, po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe 40% na usklađenosti s direktivama EK.

### Koristi za gospodarstvo

#### Neuporabne koristi poboljšane kvalitete vode za navodnjavanje

Navodnjavanjem se mogu smanjiti raspoložive količine voda za druge namjene, koje mogu opteretiti površinske i podzemne vode nitratima i fosfatima, utjecati na kakvoću tala i eroziju zemljišta, te se preko WTP stanovnika vezano uz smanjivanje eutrofikacije voda u više zemalja EU provjeravala neuporabna vrijednost ovog aspekta stanja voda vezanog uz utjecaj poljoprivredne proizvodnje i navodnjavanja. Raspon WTP-a po stanovniku je velik (tablica u nastavku), a za potrebe ove procjene koristi se donja procjena Beckera (2005.) od 19 €/stanovniku:

Study	Study region	Method	WTP per capita (lower bound - upper bound)	Total WTP (lower bound - upper bound)
Aarskog 1998	Inner Oslo Fjord (Norway)	CV	68 (non-users) – 104 (users)	
Bateman et al. (2006)	East-Anglia (UK), Norwich region	CV	104 – 126	254 million (mean)
Magnussen and Navrud (1992)	South Eastern Norway	[CV]	126 – 252	
Turner et al. (1999)	Sweden, Poland, Baltic Sea basin	CV	46 – 90 (Poland), 350 – 630 (Sweden)	0.6 – 1.2 billion (Poland), 1.2 – 2.2 billion (Sweden), 4.1 – 7.4 billion (Baltic Sea)
Mäntymaa 1997	Oulujärvi, Finland	[CV]	92 – 133	
Markowska and Zylicz (1999)	Poland and Sweden, Baltic region	CV	353 (Sweden), 43 (Poland)	1.2 billion (Sweden), 1.1 billion (Poland), 6.0 billion (Baltic Sea basin)
Sölderquist and Scharin (2000)	Stockholm Archipelago (Stockholm and Uppsala)	CV	47 – 79	55 – 92 million
Zylicz et al. (1995)	Baltic Sea coast of Poland	CV	65 (mean)	
Gren et al. (1995)	Sweden, Poland, Baltic Sea basin	CV	326 – 630 (Sweden), 33 – 65 (Poland)	2.2 billion (Sweden), 0.85 billion (Poland), 3.4 billion (Baltic Sea basin)
Sandstrom (1996)	Sweden	TC	15 – 34 per trip	26 – 59 million
Goffe (1995)	France (Brest)	CV	24 – 33	
Becker (2005)	Ems, Rhine (Germany)	CV	19 – 28 (all respondents), 44 – 63 (excluding protest)	

Tablica 11.10: Izračun neuporabnih koristi uslijed poboljšane kvaliteta vode vezano za navodnjavanje.

EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA ZA GOSPODARSTVO	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta vode vezano za navodnjavanje</b>	-	-	<b>6.637</b>	<b>6.942</b>	<b>7.152</b>	<b>7.592</b>	<b>8.059</b>	<b>8.555</b>	<b>8.902</b>
<i>Broj stanovnika</i>	4.129	4.150	4.170	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po stanovniku HRK</i>	168	169	171	176	182	193	205	217	226
<i>Korist po čovjeku EUR (CBA Guide)</i>	22,05841	22,28	22,50	23,18	23,89	25,36	26,92	28,57	29,73
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%

Pretpostavka je da se poboljšanje kvalitete vode za navodnjavanje odnosi na ukupan broj stanovnika a u RH. Procjenjujući udio u onečišćenju voda za navodnjavanje izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa od 2,3%, ovaj izračun daje prosječne koristi od 7,7 milijun kuna godišnje kada se u cijelosti uspostavi sustav unaprjeđenja monitoringa u RH, po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe 40% na usklađenosti s direktivama EK.



#### 11.4 Izračun ekonomske interne stope rentabilnosti i neto sadašnje vrijednosti

Glavni alati za vrednovanje ekonomske analize su izračuni neto sadašnje vrijednosti, izračun interne stope rentabilnosti i omjer troškova i koristi projekta. Rezultati su ovih izračuna sažeti u nastavku.

Tablica 11.11: Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (u 000 Kuna).

Glavni parametri	
<b>Ekonomska interna stopa povrata (ERR) investicije</b>	<b>23,62%</b>
<b>Diskontna stopa</b>	<b>5,0%</b>
<b>Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva</b>	<b>949.917</b>
<b>Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva</b>	<b>450.429</b>
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije</b>	<b>499.488</b>
<b>Omjer koristi i troškova (B/C)</b>	<b>2,11</b>
Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda	69.212
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici)	193.493
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti)	484.960
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda	15.117
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta podzemnih voda	78.906
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta vode vezano za navodnjavanje	108.229
Ostale koristi	0
Prihodi od prodaje	0
Troškovi investicije	(332.390)
Troškovi poslovanja	(118.040)

Ukupni rezultat ekonomske analize troškova i koristi pokazuje pozitivan rezultat za projekt u kojem je postignuta ekonomska stopa povrata viša od diskontne stope, zatim pozitivna neto sadašnja vrijednost, a omjer koristi i troškova je veći od 1 (iznosi 2,11).

Treba napomenuti da je ovaj rezultat dobiven na temelju relativno konzervativnih pretpostavki za izračunate koristi, te da osim toga postoje i neke koristi koje proizlaze iz projekta, a koje nisu kvantitativno procijenjene.

Tablica u nastavku prikazuje neto novčani tok ekonomske analize, koji se koristi za izračun neto sadašnje vrijednosti, interne stopu rentabilnosti, te omjer troškova i koristi na inkrementalnoj osnovi.

Tablica 11.12: Ekonomska analiza ERR i ENPV (u 000 Kuna).

IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE BEZ PROJEKTA	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Ukupno ekonomske koristi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Financijski ispravak</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vanjske koristi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupni ekonomski troškovi</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.188.901)</b>	<b>(2.189.203)</b>	<b>(2.190.114)</b>	<b>(2.191.032)</b>	<b>(2.192.888)</b>	<b>(2.194.775)</b>	<b>(2.196.693)</b>	<b>(2.197.990)</b>
<b>Vanjski troškovi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Troškovi poslovanja</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.188.901)</b>	<b>(2.189.203)</b>	<b>(2.190.114)</b>	<b>(2.191.032)</b>	<b>(2.192.888)</b>	<b>(2.194.775)</b>	<b>(2.196.693)</b>	<b>(2.197.990)</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(7.111)	(7.118)	(7.126)	(7.146)	(7.168)	(7.211)	(7.254)	(7.298)	(7.327)
Laboratorijska ispitivanja	(9.554)	(9.564)	(9.574)	(9.602)	(9.631)	(9.689)	(9.747)	(9.806)	(9.845)
Informacijski sustav	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.840)	(6.909)	(6.978)	(7.190)	(7.407)	(7.862)	(8.346)	(8.860)	(9.220)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(1.697.326)	(1.697.495)	(1.697.665)	(1.698.174)	(1.698.684)	(1.699.703)	(1.700.723)	(1.701.744)	(1.702.425)
Ostali troškovi	(467.767)	(467.814)	(467.861)	(468.001)	(468.142)	(468.422)	(468.704)	(468.985)	(469.173)
<b>Ukupni investicijski troškovi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto ekonomske koristi</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.188.901)</b>	<b>(2.189.203)</b>	<b>(2.190.114)</b>	<b>(2.191.032)</b>	<b>(2.192.888)</b>	<b>(2.194.775)</b>	<b>(2.196.693)</b>	<b>(2.197.990)</b>
IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE S PROJEKTOM	2020	2021	2022	2025	2028	2034	2040	2046	2050
<b>Ukupno ekonomske koristi</b>	-	-	49.099	53.393	57.271	66.284	77.323	90.909	101.675
<b>Financijski ispravak</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vanjske koristi</b>	-	-	49.099	53.393	57.271	66.284	77.323	90.909	101.675
<b>EKONOMSKE KORISTI ZBOG IZBJEGNUTIH TROŠKOVA UZORKOVANJA OD STRANE VANJSKIH LABORATORIJA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.302</b>	<b>4.432</b>	<b>4.566</b>	<b>4.847</b>	<b>5.145</b>	<b>5.462</b>	<b>5.684</b>
<b>Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda</b>	-	-	4.302	4.432	4.566	4.847	5.145	5.462	5.684
<i>Faktor</i>	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
<i>Sadašnji troškovi (u 000 kn)</i>			7.169	7.386	7.610	8.078	8.575	9.103	9.473
<i>Povećanje opsega monitoringa</i>			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
<i>Procjena povećanja troškova (u 000 kn)</i>	-	-	8.603	8.864	9.132	9.694	10.291	10.924	11.367
<i>Broj prijeđenih km (u 000 km)</i>	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
<i>Korist po km (kn/km)</i>	-	-	7,48	7,71	7,94	8,43	8,95	9,50	9,88
<b>EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA RESURSA OKOLIŠA I PRIRODE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38.160</b>	<b>42.020</b>	<b>45.553</b>	<b>53.845</b>	<b>64.119</b>	<b>76.893</b>	<b>87.089</b>
<b>Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici)</b>	-	-	11.866	12.410	12.786	13.573	14.408	15.294	15.915
<i>Broj stanovnika</i>	4.129	4.150	4.170	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po stanovniku godišnje HRK</i>	300	303	306	315	325	345	366	388	404

<i>Korist po stanovniku godišnje EUR (CBA Guide)</i>	39,43654	39,83	40,23	41,45	42,70	45,33	48,12	51,08	53,15
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
<b>Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti)</b>	-	-	<b>20.527</b>	<b>23.579</b>	<b>26.554</b>	<b>33.677</b>	<b>42.710</b>	<b>54.167</b>	<b>63.441</b>
<i>Broj turista koje se korist odnosi</i>	20.808	21.224	21.649	22.974	24.380	27.456	30.920	34.820	37.691
<i>Promjene u %</i>	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>% od broja posjetitelja</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po turistu godišnje HRK (Baza 32EUR/3; prosj trajanje sezone je 4 mj.)</i>	100	101	102	110	117	132	148	167	181
<i>Korist po turistu godišnje EUR (Baza 32EUR/3; prosj trajanje sezone je 4 mj.)</i>	13,15	13,28	13,41	13,82	14,23	15,11	16,04	17,03	17,72
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda</b>	-	-	<b>927</b>	<b>970</b>	<b>999</b>	<b>1.060</b>	<b>1.126</b>	<b>1.195</b>	<b>1.243</b>
<i>Broj kućanstava</i>	1.475	1.482	1.489	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Ukupna korist od produženja mreže po korisniku</i>	65,56	66,22	66,88	68,91	71,00	75,36	80,00	84,92	88,37
<i>Poboljšanje mjereno u dužini mreže km</i>	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
<i>Korist po stanovniku po duljini mreže km HRK</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Korist po kućanstvu po duljini mreže km EUR (CBA Guide)</i>	0,00123	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta podzemnih voda</b>	-	-	<b>4.839</b>	<b>5.061</b>	<b>5.214</b>	<b>5.535</b>	<b>5.875</b>	<b>6.237</b>	<b>6.490</b>
<i>Broj kućanstava</i>	1.475	1.482	1.489	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512
<i>Poboljšanje u odnosu na broj stanovnika</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po stanovniku HRK</i>	342,23	346	349	360	371	393	418	443	461
<i>Korist po kućanstvu EUR (CBA Guide)</i>	45,02968	45,48	45,93	47,33	48,76	51,76	54,94	58,32	60,69
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
<b>EKONOMSKE KORISTI SPECIFIČNIH MJERA OKVIRNE DIREKTIVE O VODAMA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>EKONOMSKE KORISTI ZBOG UŠTEDA ZA GOSPODARSTVO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.637</b>	<b>6.942</b>	<b>7.152</b>	<b>7.592</b>	<b>8.059</b>	<b>8.555</b>	<b>8.902</b>
<b>Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta vode vezano za navodnjavanje</b>	-	-	<b>6.637</b>	<b>6.942</b>	<b>7.152</b>	<b>7.592</b>	<b>8.059</b>	<b>8.555</b>	<b>8.902</b>
<i>Broj stanovnika</i>	4.129	4.150	4.170	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233	4.233
<i>Faktor po kojem Projekt u okviru zaštite štetnog djelovanja voda utječe na usklađenosti s direktivama EK</i>	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Udio broja stanovnika</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Korist po stanovniku HRK</i>	168	169	171	176	182	193	205	217	226
<i>Korist po čovjeku EUR (CBA Guide)</i>	22,05841	22,28	22,50	23,18	23,89	25,36	26,92	28,57	29,73
<i>Udio u onečišćenju izazvanog provođenjem nedovoljne razine monitoringa - procjena</i>	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
<b>Ostale koristi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Prihodi od prodaje</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>Ukupni ekonomski troškovi</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.365.268)</b>	<b>(2.197.846)</b>	<b>(2.199.347)</b>	<b>(2.204.219)</b>	<b>(2.206.953)</b>	<b>(2.209.774)</b>	<b>(2.212.684)</b>	<b>(2.257.995)</b>
<b>Vanjski troškovi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Troškovi poslovanja</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.188.901)</b>	<b>(2.185.982)</b>	<b>(2.186.883)</b>	<b>(2.203.619)</b>	<b>(2.206.353)</b>	<b>(2.209.174)</b>	<b>(2.212.084)</b>	<b>(2.214.079)</b>
Mreža monitoringa s opremanjem	-	-	(3.557)	(3.567)	(3.578)	(3.600)	(3.622)	(3.643)	(3.658)
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	(7.111)	(7.118)	(2.630)	(2.638)	(2.646)	(2.662)	(2.678)	(2.694)	(2.705)
Laboratorijska ispitivanja	(9.554)	(9.564)	(6.941)	(6.962)	(6.982)	(7.024)	(7.066)	(7.109)	(7.138)
Informacijski sustav	-	-	(350)	(351)	(352)	(354)	(356)	(358)	(360)
Organizacija i upravljanje sustavom	(6.840)	(6.909)	(6.978)	(7.190)	(23.235)	(24.588)	(26.025)	(27.551)	(28.621)
Ostali troškovi koji se financiraju iz vodnih naknada	(1.697.326)	(1.697.495)	(1.697.665)	(1.698.174)	(1.698.684)	(1.699.703)	(1.700.723)	(1.701.744)	(1.702.425)
Ostali poslovni rashodi	(467.767)	(467.814)	(467.861)	(468.001)	(468.142)	(468.422)	(468.704)	(468.985)	(469.173)
<b>Ukupni troškovi investicije</b>	<b>-</b>	<b>(176.367)</b>	<b>(11.864)</b>	<b>(12.464)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(43.916)</b>
Troškovi investicije	-	(176.367)	(11.864)	(11.864)	-	-	-	-	-
Zemljište	-	(16.942)	(11.864)	(11.864)	-	-	-	-	-
Građevinski, pripremni i završni radovi	-	(38.561)	-	-	-	-	-	-	-
Oprema	-	(97.921)	-	-	-	-	-	-	-
Nepredviđeni troškovi	-	(16.033)	-	-	-	-	-	-	-
Upravljanje projektom	-	(5.210)	-	-	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	(1.700)	-	-	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(43.916)
Troškovi zamjene	-	-	-	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(43.916)
Ostatak vrijednosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Neto ekonomske koristi</b>	<b>(2.188.598)</b>	<b>(2.365.268)</b>	<b>(2.148.747)</b>	<b>(2.145.954)</b>	<b>(2.146.948)</b>	<b>(2.140.670)</b>	<b>(2.132.451)</b>	<b>(2.121.775)</b>	<b>(2.156.319)</b>
<b>IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE INKREMENTALNA ANALIZA</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2025</b>	<b>2028</b>	<b>2034</b>	<b>2040</b>	<b>2046</b>	<b>2050</b>
<b>Ukupno ekonomske koristi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>49.099</b>	<b>53.393</b>	<b>57.271</b>	<b>66.284</b>	<b>77.323</b>	<b>90.909</b>	<b>101.675</b>
<b>Financijski ispravak</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Vanjske koristi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>49.099</b>	<b>53.393</b>	<b>57.271</b>	<b>66.284</b>	<b>77.323</b>	<b>90.909</b>	<b>101.675</b>
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici)	-	-	11.866	12.410	12.786	13.573	14.408	15.294	15.915
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti)	-	-	20.527	23.579	26.554	33.677	42.710	54.167	63.441
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda	-	-	927	970	999	1.060	1.126	1.195	1.243
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta podzemnih voda	-	-	4.839	5.061	5.214	5.535	5.875	6.237	6.490
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta vode vezano za navodnjavanje	-	-	6.637	6.942	7.152	7.592	8.059	8.555	8.902
Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda	-	-	4.302	4.432	4.566	4.847	5.145	5.462	5.684
Ostale koristi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Prihodi od prodaje</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Ukupni ekonomski troškovi</b>	<b>-</b>	<b>(176.367)</b>	<b>(8.643)</b>	<b>(9.233)</b>	<b>(13.187)</b>	<b>(14.066)</b>	<b>(14.999)</b>	<b>(15.991)</b>	<b>(60.005)</b>
<b>Vanjski troškovi</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Troškovi poslovanja</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.221</b>	<b>3.231</b>	<b>(12.587)</b>	<b>(13.466)</b>	<b>(14.399)</b>	<b>(15.391)</b>	<b>(16.089)</b>
<b>Ukupni troškovi investicije</b>	<b>-</b>	<b>(176.367)</b>	<b>(11.864)</b>	<b>(12.464)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(600)</b>	<b>(43.916)</b>
<b>Neto ekonomske koristi</b>	<b>-</b>	<b>(176.367)</b>	<b>40.456</b>	<b>44.160</b>	<b>44.084</b>	<b>52.218</b>	<b>62.324</b>	<b>74.918</b>	<b>41.670</b>



## 12. ANALIZA OSJETLJIVOSTI I RIZIKA

### 12.1 Analiza osjetljivosti

U prethodnim poglavljima je prikazana osnovna financijska i ekonomska analiza. Međutim, Vodič za izradu CBA (European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy „Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020“ prosinac 2014.), navodi:

*"Procjena projekta je više predviđanje /planiranje nego oblikovanje mišljenja. Međutim, nijedna prognoza nije bez problema. Na primjer, znamo da zbog ograničenosti podataka na prognoze poplava utječu procjene koje su naklonjene pogreškama. Inženjeri mogu objasniti da su podaci o djelotvornosti opreme koje predlažu za primjenu samo djelomično važeći. Mogu se pojaviti i sumnje u parametre koji su ključni za izračun povrata, kao što je plaća iz sjene. "*

Projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“ (u nastavku: Projekt) sastoji se od niza podprojekata, koji se opet sastoje od niza aktivnosti iz područja usluga, radova i opreme koji se ostvaruju javnom nabavom, te od niza aktivnosti koje se obavljaju prije svega vlastitim ljudskim resursima prijavitelja Projekta. Sveukupno u razdoblju realizacije Projekta ostvaruju se pretežito ulagačke aktivnosti (obuhvaćaju aktivnosti na početku Projekta) i godišnje aktivnosti (ostvaruju se tijekom trajanja Projekta), pri čemu se ulagačkim aktivnostima mogu pridodati pripremne aktivnosti a godišnjim aktivnostima završne aktivnosti. Visina troškova svih ovih aktivnosti raspoređena po godinama realizacije Projekta određuje ukupnu vrijednost investicije, a uspješnost upravljanja ukupnom investicijom mjeri se razinom odstupanja stvarno ostvarenih i planiranih troškova Projekta ukupno i po godinama provedbe.

Na ovim postavkama temelji se pristup analizama osjetljivosti investicije s aspekta upravljanja projektom. a na razini ovog Projekta očekuju se moguća odstupanja s utjecajem na planirane troškove njegove realizacije:

- odstupanja u odnosu na procijenjene tržišne cijene opreme, radova i usluga,
- odstupanja u odnosu na predviđene rokove nabave i realizacije pojedinih aktivnosti,
- odstupanja u odnosu na predviđene rokove zapošljavanja i cijene rada za vlastite ljudske resurse.

Uz navedene utjecaje na investiciju, mogu se pojaviti i vanjski uvjetovani utjecaji, prije svega vezani uz tržišta kapitala (diskontne stope, troškovi kredita, rokovi počeka, interkalarne kamate, troškovi obrtnog kapitala, rokovi otplate). Provedbom posebne analize mogućih utjecaja promjene vrijednosti investicije na uspješnost Projekta, utvrđeni su sljedeći najutjecajniji elementi:

- troškovi nabave laboratorijske opreme i opremanja mreže monitoringa sustavom automatskog praćenja,
- godišnji troškovi amortizacije laboratorijske opreme i opreme za automatsko praćenje stanja voda,
- godišnji troškovi zaposlenika u sustavu uzorkovanja i u sustavu laboratorijskih ispitivanja.

Prema iskustvu sa sličnih projekata od mogućih vanjskih utjecaja tržišta kapitala na uspješnost Projekta najizrazitija je moguća varijacija diskontne stope, s time što taj utjecaj ovisi i o razdoblju razmatranja, odnosno trajanja Projekta (osim samog trajanja Projekta od 78 mjeseci, odnosno 6,5 godina, u obzir treba uzeti i održivost projekta u cijelom razdoblju predviđenih ciklusa monitoringa sukladno ODV, koji će trajati do zaključno 2039.).

Ukratko, osnova analize je "najbolja procjena" no, potrebno je kvantitativno razumjeti sljedeće:

- "Koliko je procjena ispravna?" – prihvaćanje inherentnih nesigurnosti u osnovnoj analizi
- "Koji je raspon mogućih varijacija?" - kvantificiranje nesigurnosti
- "Koji je raspon mogućih rezultata?" - izvođenje mogućeg utjecaja različitih varijacija na pretpostavke i ulaznih parametara na ključne pokazatelje izlaznih parametara
- "Kako smanjiti rizik kako bi ključni pokazatelji izlaznih parametara bili izvan raspona prihvatljivosti.

U skladu s tim razmatranjima, te u interesu predstavljanja jasne analize, načinjena je procjena rizika prema preporukama Vodiča za izradu CBA. Kao što je ondje navedeno, koraci preporučeni za procjenu rizika projekta obuhvaćaju:

- analizu osjetljivosti



- distribucije vjerojatnosti za kritične varijable
- analizu rizika
- procjenu prihvatljive razine rizika
- sprečavanje rizika.

Kao i u svakom značajnom poslovanju, usluge su podložne nizu utjecaja koji bi mogli imati učinak na poslovanje i projekt. Međutim, mnogi su od tih utjecaja međusobno ovisni i kao takvi mogu dovesti do povećanog broja pogrešaka u određivanju osjetljivosti, ukoliko ih se sve koristi. Stoga je ovdje primijenjen pojednostavljen i sažeti pristup pri kom je procijenjena osjetljivost četiriju izlaznih pokazatelja prema pet ulazno /izlaznih pokazatelja, temeljem varijacije ulaznih varijabli od 1% (i gore i dolje). U obzir uzete varijable uključuju:

Izlazne varijable:

- financijska neto sadašnja vrijednost
- financijska unutarnja stopa povrata
- ekonomska neto sadašnja vrijednost
- ekonomska stopa povrata

Ulazne varijable:

- investicijski troškovi
- troškovi -mreža monitoringa s opremanjem
- troškovi- uzorkovanje i prikupljanje uzoraka
- troškovi -laboratorijska ispitivanja
- troškovi -informatički sustav
- troškovi -organizacija i upravljanje sustavom

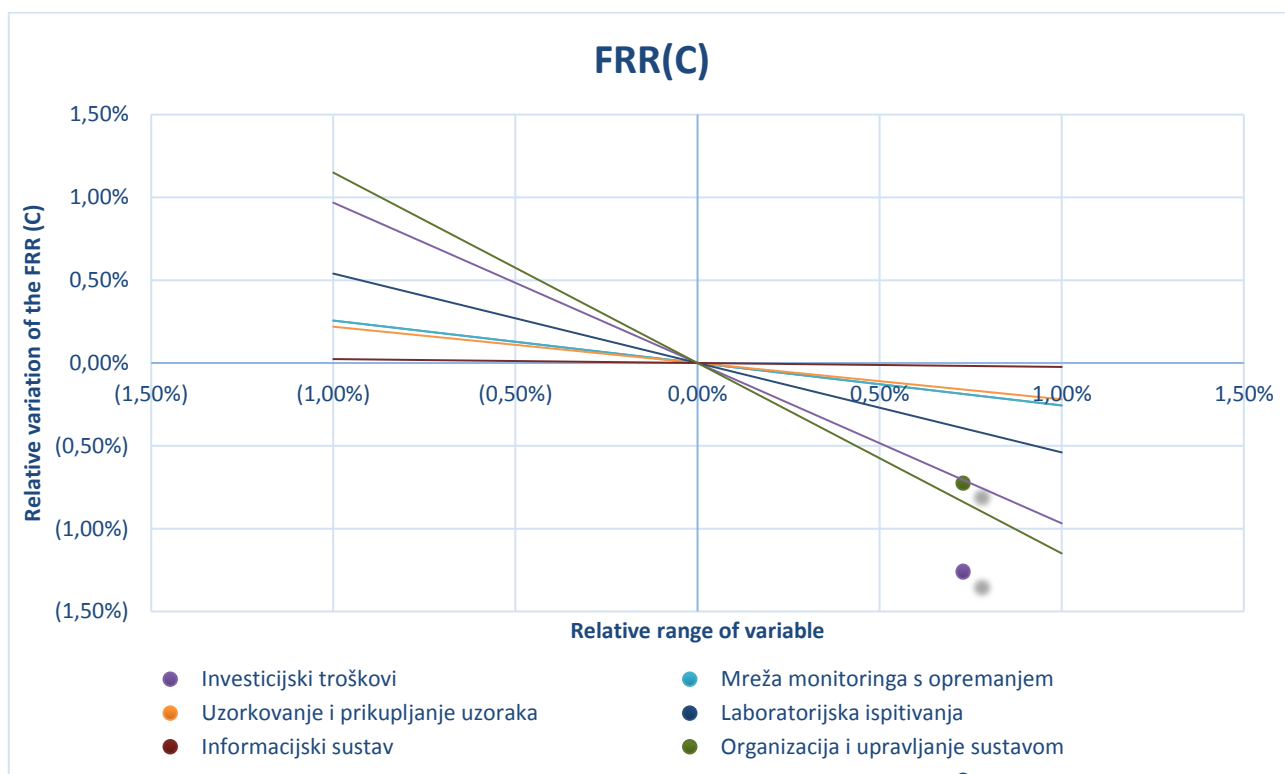
Rezultati analize s razlikama u izlaznim varijablama prikazani u nastavku.

Tablica 12.1: Analiza osjetljivosti (u 000 Kuna).

ANALIZA OSJETLJIVOSTI S PROJEKTOM							
Promjena parametara	% promjena	FNPV/C	FNPV/K	ENPV	FNPV/C	FNPV/K	ENPV
Investicijski troškovi	± 1%	0,97%	0,97%	0,44%	Ne-kritična	Ne-kritična	Ne-kritična
	1,00%	(289.507)	(41.756)	497.307	(0,97%)	(0,97%)	(0,44%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(283.955)	(40.955)	501.669	0,97%	0,97%	0,44%
Mreža monitoringa s opremanjem	± 1%	0,26%	1,67%	0,10%	Ne-kritična	<b>Kritična</b>	Ne-kritična
	1,00%	(287.466)	(42.048)	498.970	(0,26%)	(1,67%)	(0,10%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(285.997)	(40.663)	500.007	0,26%	1,67%	0,10%
Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	± 1%	0,22%	1,44%	0,09%	Ne-kritična	<b>Kritična</b>	Ne-kritična
	1,00%	(287.360)	(41.950)	499.037	(0,22%)	(1,44%)	(0,09%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(286.103)	(40.761)	499.939	0,22%	1,44%	0,09%
Laboratorijska ispitivanja	± 1%	0,54%	3,53%	0,22%	Ne-kritična	<b>Kritična</b>	Ne-kritična
	1,00%	(288.279)	(42.817)	498.385	(0,54%)	(3,53%)	(0,22%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(285.183)	(39.894)	500.591	0,54%	3,53%	0,22%
Informatički sustav	± 1%	0,02%	0,16%	0,01%	Ne-kritična	Ne-kritična	Ne-kritična
	1,00%	(286.799)	(41.420)	499.440	(0,02%)	(0,16%)	(0,01%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(286.663)	(41.291)	499.536	0,02%	0,16%	0,01%
Organizacija i upravljanje sustavom	± 1%	1,15%	7,46%	0,57%	<b>Kritična</b>	<b>Kritična</b>	Ne-kritična
	1,00%	(290.028)	(44.440)	496.650	(1,15%)	(7,46%)	(0,57%)
	0,00%	(286.731)	(41.355)	499.488	0,00%	0,00%	0,00%
	(1,00%)	(283.435)	(38.271)	502.327	1,15%	7,46%	0,57%

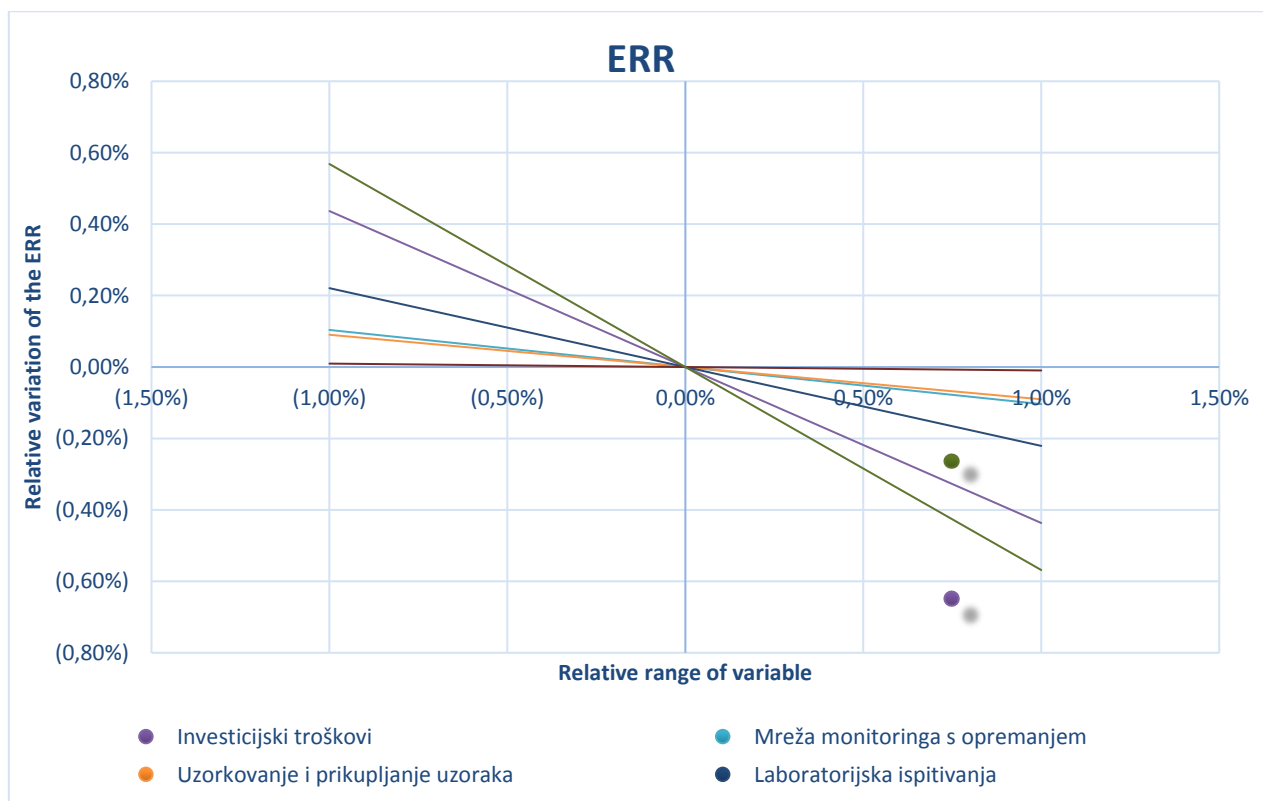
Grafički rezultati analize osjetljivosti za financijsku neto sadašnju vrijednost prikazane su u obliku grafikona u nastavku.





Slika 12.1: Analiza osjetljivosti (u 000 Kuna).

Rezultati su analize osjetljivosti za ekonomsku stopu povrata prikazani u sljedećem grafikonu.



Slika 12.2: Grafički prikaz - Analiza osjetljivosti – ERR.



## Financijska osjetljivosti

Kao što je prethodnim grafičkim prikazom i izračunima prikazano, financijska neto sadašnja vrijednost je pod umjerenim utjecajem promjena svih vrsta operativnih troškova. Ovi su rezultati sukladni a priori očekivanjima. Varijacije neto sadašnje vrijednosti su značajne u slučaju promjene troškova organizacije i upravljanja sustavom, ali projekt niti u jednom trenutku ne postiže pozitivnu NPV.

## Ekonomska osjetljivost

Ekonomska stopa povrata pokazuje umjerenu osjetljivost na varijacije ulaznih varijabli. U svim je slučajevima postignuta ekonomska stopa povrata veća od diskontne stope. Također je prisutan očekivani stupanj osjetljivosti na investicijske troškove. Postoji nulta osjetljivost na promjene u prihodima budući da je ekonomska korist izvedena bez pozivanja na prihod korisnika.

## 12.2 Analiza rizika

U okviru Programa unaprjeđenja monitoringa 2014.-2018. sagledani su mogući rizici u njegovoj provedbi (vidjeti prethodno Tablica 1.10) sa svrhom pokretanja mjera njihovog ublažavanja, koje su također predviđene u tom Programu.

Ovim Projektom ostvaruju se nova unaprjeđenja, vezana uz unaprjeđenje i proširenje mreže monitoringa voda, vezana uz dodatno opremanje mreže monitoringa, vezano uz novu organizaciju uzorkovanja i prikupljanja uzoraka svih kategorija voda, vezano uz proširenje uloge GVL-a u ispitivanjima, vezano uz unaprjeđenje informacijskog sustava i vezano uz ukupnu dogradnju organizacije i načina upravljanja sustavom monitoringa stanja voda. Sva ova nova unaprjeđenja mogu dovesti do dodatnih rizika u sustavu, te zahtijevaju detaljno sagledavanje i uspostavu dodatnih mjera ublažavanja rizika. Pri tome se u obzir uzimaju i rizici iz realizacije prethodnog Programa unaprjeđenja monitoringa, ukoliko se procjenjuje da oni i dalje imaju utjecaj, a predviđene pripadajuće mjere ublažavanja se po potrebi dopunjuju, sukladno novim iskustvima i novim uvjetima.

Prepoznati su slijedeći čimbenici rizika: organizacijski (O), institucionalni (I), tehnološki (T), financijski (F), te prirodni (Pr). Popis svih čimbenika rizika, s procjenom vjerojatnosti rizika i utjecaja rizika, strategijom ublažavanja rizika te tijelom nadležnim za ublažavanje glavnih rizika, prezentirani su u nastavku (Tablica 12.2).

Tablica 12.2: Rizici u provedbi projekta unaprjeđenja monitoringa.

Čimbenici rizika	Vjerojatnost niska/srednja/v isoka	Utjecaj nizak/srednji/vi sok	Ocjena rizika nizak/umjeren/ značajan	Opis rizika i strategija ublažavanja rizika / mjere izbjegavanja ili ublažavanja rizika	Ocjena preostalog rizika
O: Provedbeni kapacitet korisnika Projekta i održivost	visoka	visok	značajan	Prijavitelj Projekta nema dovoljno kapaciteta za provedbu proširenog Programa, pri čemu se najkritičnijim smatra broj ljudi u GVL u čijoj je nadležnosti provedba većeg dijela usklađenog monitoringa. Ističe se nedostatan broj zaposlenih u okviru GVL za provedbu biološkog monitoringa, kao i specijaliziranih analiza prijelaznih voda. Zaposliti će se i dodatno osposobiti potreban broj djelatnika, pojačati će se kapaciteti GVL, a izdvajanjem sustava uzorkovanja povećati će se i učinak zaposlenih u GVL	nizak
O: Nedostupnost vanjskih stručnjaka za određenu projektnu ulogu	niska	srednji	umjeren	Proširivanje opsega i vrsta parametra kod specijaliziranih laboratorijskih ispitivanja koji će se obavljati u vanjskim ovlaštenim laboratorijima može dovesti do nedostatka potrebnih ljudskih kapaciteta. Rizik se rješava u postavljanju dugoročno sagledanih programa ispitivanja, te kroz uspostavu dugoročne suradnje s vanjskim ovlaštenim laboratorijima (višegodišnji ugovori), čime će se omogućiti i edukacija i obnova zaposlenika u tim institucijama, uključujući i prijenos znanja i iskustva novim zaposlenicima.	nizak
O: Promjene članova projektne tima tijekom provedbe	niska	srednji	umjeren	Projektne tim čine stručnjaci širokog opsega iskustva, znanja i vještina. Multidisciplinarnost i raznolikost vještina osigurava mogućnost brze mobilizacije svakog člana tima u slučaju potrebe preuzimanja uloga nastalih izlaskom jednog od članova tima. Veći dio ključnih članova predviđenog projektne tima čine postojeći	nizak



Čimbenici rizika	Vjerojatnost niska/srednja/v isoka	Utjecaj nizak/srednji/vi sok	Ocjena rizika nizak/umjeren/ značajan	Opis rizika i strategija ublažavanja rizika / mjere izbjegavanja ili ublažavanja rizika	Ocjena preostalog rizika
projekta				zaposlenici Prijavitelja/korisnika Projekta.	
O: Provedba javnih nabava	visoka	srednji	značajan	<p>U okviru realizacije Projekta provodit će se veći broj javnih nadmetanja za usluge, radove i opremu. Iskustva u provedbi javnih nadmetanja govore o usporenom putu do ugovaranja, uslijed neadekvatnih kvalifikacija ponuđača zbog specifičnosti usluga (udovoljavanje kriterijima) ili dugotrajnih žalbenih postupaka. Navedeno može ugroziti pravovremeno ugovaranje i provedbu monitoringa u propisanim razdobljima/terminima.</p> <p>U proteklom razdoblju stekla su se dodatna iskustva u provedbi nabava u području usluga monitoringa. S dijelom nabavom usluga nastaviti će s istim procedurama uz konstantnu izobrazbu zaposlenika. Dio javnih nabava pripremiti će se za višegodišnja razdoblja. Najznačajniji dio usluga prijeći će u nadležnost GVL-a, te će se kroz godine značajno smanjiti opseg nabava usluga monitoringa, ali će se pojaviti nabave nekih posebnih usluga. U prvoj godini Projekta povećati će se međutim značajno opseg javnih nabava opreme i radova.</p> <p>Kako bi se umanjio ovaj rizik, natječajna dokumentacija temeljit će na kombinaciji kriterija za odabir najboljeg ponuditelja (adekvatne reference za provedbu sličnih projekata, adekvatne reference ključnih stručnjaka, najniža cijena, itd.) i detaljno razrađenih uvjeta za pristup nadmetanju i za izvršenje ugovora. Također, sastavni dio natječajne dokumentacije bit će garancija za ozbiljnost ponude i garancija za kvalitetnu provedbu.</p>	umjeren
I: Institucionalne promjene projektnih partnera i dionika u Projektu	srednja	srednji	umjeren	Projekt će se provoditi 78 mjeseci, što ga izlaže i mogućim institucionalnim rizicima. Rizik promjene institucionalne strukture je nizak, a odnosi se na mogućnost ukidanja pojedinih institucija ili njihovih djelatnosti vezanih uz monitoring, a kao posljedica promjena u nacionalnim politikama. Za ovlaštene vanjske laboratorije iz privatnog sektora zbog utjecaja tržišta vjerojatnost nestanka je umjeren. Ukoliko bi došlo do institucionalnih promjena, Upravljački odbor i njegovi članovi upozoravaju nadležna ministarstva na preuzete obveze vezano uz pravne, financijske, kadrovske i organizacijske aspekte projekta. Prema ovlaštenim laboratorijima rizik se umanjuje kroz pravnu pomoć u definiranju ugovora kojima se umanjuje rizik za projekt.	nizak
I: Koordinacija s ostalim institucijama	srednja	srednji	umjeren	Suradnja među institucijama uključenim u monitoring zahtjeva određeno unaprjeđenje. Potrebno je tijekom provedbe Projekta dati veći značaj suradnji između institucija nadležnih za određene skupine monitoringa, dostavi izvješća te sačinjavanju objedinjenog Izvješća od strane Hrvatskih voda.	nizak
T: Kašnjenje radova i investicija	srednja	srednji	umjeren	Kako bi se smanjila mogućnost ovog rizika, kvalitetno će se provesti javna nabava te odabrati najbolji ponuditelj koji će garantirati za kvalitetnu i pravovremenu provedbu aktivnosti. Također, u tu svrhu je pažljivo dizajniran vremenski plan provedbe projekta te je ostavljeno dovoljno vremena za provedbu radova kako bi se predvidjele potencijalne odgode.	nizak
T: Nepredviđene situacije tijekom pripreme i provedbe	niska	srednji	umjeren	Ovaj se rizik odnosi na objektivne okolnosti koje nepovoljno utječu na investicijske aktivnosti, a nije ih moguće predvidjeti. One uključuju npr. vremenske neprilike tijekom terenskih radova. Mjere provedene za ublažavanje ovog rizika odnose se na identifikaciju potencijalnih mogućnosti takve vrste tijekom provedbe projekta. Također, u tu svrhu je pažljivo dizajniran vremenski plan provedbe projekta te je ostavljeno dovoljno vremena za provedbu aktivnosti kako bi se predvidjele ovakve potencijalne situacije.	nizak
T: Provedba	niska	visok	značajan	Kako bi se smanjila mogućnost ovog rizika, kvalitetno će se provesti javna nabava te odabrati najbolji	nizak



Čimbenici rizika	Vjerojatnost niska/srednja/v isoka	Utjecaj nizak/srednji/vi sok	Ocjena rizika nizak/umjeren/ značajan	Opis rizika i strategija ublažavanja rizika / mjere izbjegavanja ili ublažavanja rizika	Ocjena preostalog rizika
ugrožena zbog moguće loše kvalitete radova, usluga i opreme				ponuditelj, koji će garantirati za kvalitetnu i pravovremenu provedbu aktivnosti. U to su uključeni traženje adekvatnih najboljih referenci, provjera potencijalnih tvrtki zaduženih za provođenje radova i osiguravanje potrebne vremenske raspoloživosti, te osiguravanje strogog nepristranog nadzora nad aktivnostima.	
T: Značajan porast cijena radova i opreme	srednja	visok	značajan	Riziku su posebno podložne nabave opreme. Prilikom izrade projektne dokumentacije napravljena je analiza tržišta kako bi se utvrdile tržišne cijene za najveće stavke proračuna, te su u kalkulacije uvrštene najviše dobivene cijene. Dodatno, rizik porasta cijena se inicijalno minimizira provedbom nadmetanja s više dobavljača..	umjeren
F: Nedostatak proračunskih financijskih sredstava za provedbu projekta	niska	visok	značajan	Rizik se odnosi na nedostatak proračunskih sredstava Prijavitelja projekta. Imajući na umu dobre financijske pokazatelje Prijavitelja, ponajprije nisku zaduženost te sukladno tome dovoljan kreditni potencijal, ovaj rizik je dobro kontroliran. Rizik se dodatno umanjuje kvalitetnim planiranjem i izvršavanjem proračuna.	nizak
F: Financijsko upravljanje	niska	srednji	umjeren	Hrvatske vode imaju dobro iskustvo s provedbom sličnih projekta iiskusne djelatnike za financijsko upravljanje. S obzirom na financijsku veličinu Projekta bit će potrebno posvetiti posebnu pažnju osiguranju sredstava u godišnjim financijskim planovima Hrvatskih voda. Odstupanje od predviđenih ciklusa monitoringa dovodi u pitanje procjenu stanja voda i/ili obavljanje djelatnosti upravljanja vodama.	nizak
Pr: Rizici za okoliš	niska	nizak	nizak	Mogući rizici za okoliš su povezani s nesrećama na radu ili kvarovima opreme i vozila. Tu se radi o manjim i jako ograničenim rizicima koji će se dodatno umanjiti s nadzorom nad adekvatnim održavanjem opreme te nadzorom provedbe svih aktivnosti.	nizak
Ukupni rizik	visoka	visok	značajan		umjeren

Napominje se kako su posebno analizirani rizici od klimatskih promjena tijekom trajanja realizacije Projekta (poglavlje 9.8), koji su uključeni u sagledavanje rizika u provedbi ovog projekta, kroz rizike od pojave nepredviđenih situacija tijekom pripreme i provedbe projekta. Kako je analiza rizika od klimatskih promjena pokazala izlišnost uvođenja posebnih mjera ublažavanja ili izbjegavanja rizika vezanih uz lokacije monitoringa i vezano uz transporte, one su uključene u organizaciju provedbe, kroz predviđanje mogućih izvanrednih situacija i vremensko usklađivanje provedbe monitoringa s izbjegavanjem nepovoljnih vremenskih prilika.



## 13. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

### 13.1 Sažetak rezultata i zaključci Projekta

#### Naziv Projekta i prijavitelj Projekta

Naziv Projekta: Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj.  
Prijavitelj Projekta: Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

#### Područje obuhvata Projekta

Područje obuhvata Projekta su vodna tijela površinskih kopnenih, prijelaznih i priobalnih i podzemnih voda na ukupnom teritoriju Republike Hrvatske.

#### Pregled glavnih problema koji se rješavaju Projektom

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), a sve sukladno Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021., te u skladu sa Zakonom o vodama, Narodne novine br. 66/19.

#### Ciljevi Projekta

Projekt unaprjeđenja monitoringa stanja voda od posebne je važnosti za sustav upravljanja zaštitom voda, jer bez pouzdanih i kontinuiranih informacija o stanju voda nije moguće provoditi njihovu zaštitu. Sustav praćenja/monitoringa stanja voda pri tome, baveći se vodama koje su javno dobro, ulazi u područje javnog/općeg interesa. Ključno u tom unaprjeđenju sustava je stvoriti preduvjete za njegovo pouzdano, kontinuirano, samoodrživo i autonomno funkcioniranje, kako bi se ispunile sve javne potrebe za informacijama o stanju voda, koje uključuju osim državnih tijela zaduženih za zaštitu voda i sve druge korisnike voda, kojih djelovanje ovisi o njihovom stanju.

Svrha Projekta će se sukladno tome postići kroz ispunjavanje slijedećih ciljeva:

- postizanje autonomnosti sustava provedbe monitoringa, pri čemu se autonomnost postiže primjerice različitim oblicima jačanja vlastitih kapaciteta i proširenjem djelatnosti u tom sustavu na razini državne institucije/prijavitelja Projekta, čime se može osigurati pouzdanost, kontinuitet, samoodrživost i kontinuirano praćenje tehnoloških promjena,
- osiguranje kontinuiteta u provedbi monitoringa, pri čemu je kontinuitet moguće osigurati primjerice uređenjem i dogradnjom mreže za praćenje, u smislu dostupnosti i sigurnosti lokacija praćenja u svim vremenskim uvjetima, te u smislu smanjivanja udjela ljudske nazočnosti u sustavu prikupljanja i dostave podataka,
- postizanje racionalnosti, odnosno dugoročne održivosti sustava monitoringa, gdje se racionalnost može postići smanjivanjem troškova prikupljanja i obrade podataka, te smanjivanjem troškova održavanja sustava, prije svega na razini podprojekata/komponenti sustava, dok se na tehnološkoj razini racionalnost može postići selekcijom mogućih opcija, primjerice izborom opreme za laboratorije,
- osiguranje pouzdanosti i kakvoće podataka prikupljenih u sustavu provedbe monitoringa, pri čemu se pouzdanost postiže opremanjem mreže i laboratorija, te uvođenjem dodatnih procedura osiguranja kakvoće podataka iz sustava,
- ispunjavanje potreba za podacima i informacijama o stanju voda za sve korisnike, gdje se dostupnost podataka postiže povezivanjem mreže, laboratorija i sustava obrade i čuvanja podataka u jedinstveni informacijski sustav koji osigurava i trenutni i stalni pristup podacima svim zainteresiranim korisnicima voda.

Proširenjem uloge prijavitelja Projekta u ukupnom sustavu monitoringa i unaprjeđenjem ukupnog sustava praćenja stanja voda stvoriti će se i preduvjete za uspostavu centra izvrsnosti u ovom segmentu upravljanja vodama na području Republike Hrvatske.

Opis opcija

Razmatrane su opcije na razini unaprjeđenja tehničko tehnoloških elemenata sustava, na razini unaprjeđenja pojedinih podsustava u sustavu monitoringa i na razini unaprjeđenja ukupnog sustava monitoringa stanja voda (Tablica 13.1).

Tablica 13.1: Pregledni prikaz predviđenih unaprjeđenja i svih postavljenih varijanata po podsustavima i po kategorijama voda.

Podsustavi	Kategorije voda	Predviđena unaprjeđenja	Predviđene varijante	Metode za usporedbu
Mreža monitoringa	Površinske kopnene	-proširenje mreže -rekonstrukcije -kontrola stanja -održavanje mreže	varijante podprojekata: uvođenje novih hidroloških postaja	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nova tehnologija uzorkovanja	troškovna efikasnost više-kriterijska analiza
	Podzemne i geotermalne	-proširenje mreže -rekonstrukcije -kontrola stanja -održavanje	varijante podprojekata: -	-
			tehničko-tehnološke varijante: pomicanje lokacije	troškovna efikasnost
Opremanje mreže	Površinske kopnene	-opremanje limnigrafima -opremanje napajanjem -opremanje dojavom -opremanje indikatorima	varijante podprojekata: automatsko praćenje indikatora	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: uvođenje daljinske dojave, izvori napajanja, troškovi telekomunikacija	troškovna efikasnost
	Podzemne i geotermalne	-opremanje limnigrafima -opremanje napajanjem -opremanje dojavom -opremanje indikatorima	varijante podprojekata: automatsko praćenje indikatora	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: uvođenje daljinske dojave, izvori napajanja, troškovi telekomunikacija	troškovna efikasnost
Uzorkovanje	Površinske kopnene	-nabava vozila -nabava plovila -nabava opreme -izgradnja i opremanje skladišta za uzorke	varijante podprojekata: nabava dodatne opreme, vozila i kadrova i proširenje prostora	troškovna efikasnost više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: vrsta vozila, način nabave	troškovna efikasnost
	Prijelazne i priobalne	-nabava plovila -nabava opreme	varijante podprojekata: nabava plovila	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Podzemne i geotermalne	-nabava vozila -nabava opreme	varijante podprojekata: nabava dodatne opreme, vozila i kadrova i proširenje prostora	troškovna efikasnost više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: vrsta vozila, način nabave	troškovna efikasnost
Laboratorijska ispitivanja	Površinske kopnene	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: specijalizacija GVL	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Prijelazne i priobalne	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: proširenje laboratorija GVL	troškovna efikasnost
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
Podzemne i geotermalne	-nabava opreme -proširenje prostora	varijante podprojekata: specijalizacija GVL	troškovna efikasnost	
		tehničko-tehnološke varijante: -	-	
Informacijski sustav	Površinske kopnene	-osobne iskaznice -prilagodba sustava prijema podataka -nabava opreme	varijante podprojekata: razvoj uslužnih programa	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nabava poslužitelja	troškovna efikasnost više-kriterijska analiza
	Podzemne i geotermalne	-osobne iskaznice -metode i programi za obradu podataka -uvođenje sustava prijema podataka -nabava opreme	varijante podprojekata: razvoj uslužnih programa	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: nabava poslužitelja	troškovna efikasnost
Upravljanje sustavom	Površinske kopnene	-promjena uvjeta javne nabave -provedbe akreditacija	varijante podprojekata: učešće vanjskih laboratorija	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: -	-
	Podzemne i geotermalne	-promjena uvjeta javne nabave	varijante podprojekata: učešće vanjskih laboratorija	više-kriterijska analiza
			tehničko-tehnološke varijante: -	-

Sukladno postavljenim varijantama na razini tehničko-tehnoloških rješenja razmatrane su i uspoređene opcije vezane uz:

- pristup lokacijama praćenja površinskih kopnenih voda



- pristup lokacijama praćenja podzemnih voda
- opremanje mreže praćenja površinskih kopnenih i podzemnih voda
- izbor vozila za uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda
- opremanje informacijskog sustava

Na razini podsustava u sustavu monitoringa stanja voda razmatrane su i uspoređene opcije vezane uz:

- uzorkovanje površinskih kopnenih i podzemnih voda
- uzorkovanje prijelaznih voda
- laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih i podzemnih voda osim bioloških pokazatelja
- laboratorijska ispitivanja površinskih kopnenih voda prema biološkim pokazateljima
- laboratorijska ispitivanja prijelaznih voda
- uvođenje novih hidroloških postaja
- uvođenje sustava automatskog praćenja indikatora promjene stanja voda
- uvođenje promjena u sustavu javne nabave

Na razini ukupnog sustava monitoringa razmatrane su opcije:

- ukupne promjene sustava monitoringa
- djelomične promjene sustava monitoringa.

#### Opis odabranog rješenja

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

- uređenje postojećih i uspostava novih točaka 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 GVL-a 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.

Značajnim proširenjem učešća Prijavitelja projekta u provedbi monitoringa sveukupno se dodatno štiti javni interes, budući je monitoring stanja voda ključan element sustava upravljanja vodama, koje su javno dobro, a Prijavitelj projekta ovim unaprjeđenjem sustava praćenja preuzima veću ulogu i svojom snagom i organizacijom osigurava kontinuitet praćenja, te dostupnost i kakvoću svih potrebnih podataka za upravljanje stanjem voda. Posebno će to biti važno u budućim ciklusima praćenja, kada će do znatno većeg izražaja doći rizici izazvani klimatskim promjenama.

#### Projektne aktivnosti i vremenski plan provedbe

Projektne aktivnosti podijeljene su ovisno o razdoblju provedbe na pripremne aktivnosti (27 aktivnosti), aktivnosti ulaganja u opremu, radove i usluge (92 aktivnosti), godišnje aktivnosti koje uključuju materijalne troškove i ljudske resurse (29 aktivnosti) i završne aktivnosti na kraju provedbe Projekta (3 aktivnosti).

Ovisno o kategoriji aktivnost se dijele na usluge, radove i opremanje. Prema vremenskom planu po razdobljima provedbe aktivnosti su grupirane u pakete javne nabave, pri čemu je određeno ukupno 7 paketa javne nabave





vezano uz pripreme aktivnosti, 26 paketa je vezano uz aktivnosti ulaganja i 2 paketa javne nabave vezana su uz završne aktivnosti, dok su 4 paketa vezana uz godišnje aktivnosti i 2 paketa obuhvaćaju aktivnosti na Projektu koje su u tijeku.

Tablica 13.2: Popis paketa nabave po ugovorima s rokovima i troškovima provedbe, te dinamikom plaćanja.

PAKETI NABAVE PO UGOVORIMA	POČETAK UGOVORA	KRAJ UGOVORA	TROŠKOVI PROVEDBE (HRK)	DINAMIKA PLAĆANJA (UDIO U TROŠKOVIMA PROVEDBE U %)							
				MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (1-6)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (6-18)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (18-30)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (30-42)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (42-54)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (54-66)	MJESECI TRAJANJA PROJEKTA (66-78)	
Ugovor 1	11/2019	11/2020	540.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Ugovor 2	.../2019	.../2020	700.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Ugovor 3	08/2021	01/2022	401.000	80	20	-	-	-	-	-	-
Ugovor 4	08/2021	03/2022	1.901.500	60	40	-	-	-	-	-	-
Ugovor 5	07/2021	05/2022	2.400.000	50	50	-	-	-	-	-	-
Ugovor 6	08/2021	08/2022	6.080.000	30	70	-	-	-	-	-	-
Ugovor 7	10/2021	02/2022	1.600.000	50	50	-	-	-	-	-	-
Ugovor 8	08/2021	12/2021	750.000	100	-	-	-	-	-	-	-
Ugovor 9	10/2021	03/2022	1.510.000	30	70	-	-	-	-	-	-
Ugovor 10	10/2021	03/2022	930.000	40	60	-	-	-	-	-	-
Ugovor 11	02/2022	07/2022	2.340.000	-	100	-	-	-	-	-	-
Ugovor 12	02/2022	01/2023	645.000	-	90	10	-	-	-	-	-
Ugovor 13	02/2022	01/2023	13.575.000	-	90	10	-	-	-	-	-
Ugovor 14	08/2021	08/2022	8.241.000	40	60	-	-	-	-	-	-
Ugovor 15	04/2022	04/2024	1.111.000	-	30	50	20	-	-	-	-
Ugovor 16	08/2021	08/2022	6.696.000	30	70	-	-	-	-	-	-
Ugovor 17	10/2021	07/2022	637.000	20	80	-	-	-	-	-	-
Ugovor 18	02/2022	08/2022	1.001.000	-	100	-	-	-	-	-	-
Ugovor 19	08/2022	08/2024	20.470.000	-	20	50	30	-	-	-	-
Ugovor 20	12/2021	04/2022	4.980.000	10	90	-	-	-	-	-	-
Ugovor 21	02/2022	05/2022	5.330.000	-	100	-	-	-	-	-	-
Ugovor 22	02/2022	03/2022	114.000	-	100	-	-	-	-	-	-
Ugovor 23	09/2021	02/2022	230.000	60	40	-	-	-	-	-	-
Ugovor 24	09/2021	12/2022	16.050.000	30	60	10	-	-	-	-	-
Ugovor 25	09/2022	12/2022	400.000	-	90	10	-	-	-	-	-
Ugovor 26	12/2021	04/2022	900.000	10	90	-	-	-	-	-	-
Ugovor 27	07/2021	12/2022	33.700.000	30	60	10	-	-	-	-	-
Ugovor 28	07/2021	12/2022	12.296.000	30	60	10	-	-	-	-	-
Ugovor 29	07/2021	12/2022	2.856.000	30	60	10	-	-	-	-	-
Ugovor 30	03/2022	01/2023	800.000	-	90	10	-	-	-	-	-
Ugovor 31	10/2021	07/2022	3.000.000	20	80	-	-	-	-	-	-
Ugovor 32	09/2021	07/2022	2.300.000	30	70	-	-	-	-	-	-
Ugovor 33	02/2022	07/2022	200.000	-	100	-	-	-	-	-	-
Ugovor 34	01/2022	10/2027	1.700.000	-	25	15	15	15	15	15	15
Ugovor 35	02/2022	12/2024	1.700.000	-	40	30	30	-	-	-	-
Ugovor 36	09/2024	01/2025	499.000	-	-	-	90	10	-	-	-
Ugovor 37	12/2027	12/2028	1.522.000	-	-	-	-	-	-	-	10 (100)
Ugovor 38	08/2021	12/2027	10.349.500	8	15	15	15	15	15	15	17
Ugovor 39	08/2022	12/2027	2.978.300	-	5	20	20	20	20	15	15
Ugovor 40	08/2021	08/2024	277.500	10	30	30	30	-	-	-	-
Ugovor 41	02/2022	12/2024	720.000	-	30	40	40	-	-	-	-

### Utjecaj na okoliš

Kako je svrha sustava monitoringa stanja voda praćenje stanja svih kategorija voda na teritoriju RH radi upravljanja vodama, a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama i sukladno Zakonu o vodama RH, odnosno, kako je sustav monitoringa stanja voda podloga za donošenje mjera i praćenje utjecaja provedbe mjera vezanih u zaštitu voda i zaštitu i očuvanje o vodama ovisnih ekosustava, tako se utjecaji unaprjeđenja ovog sustava na okoliš i prirodu ocjenjuje kao povoljan budući on pruža u odnosu na sadašnje stanje općenito kvalitetnije podloge, ispunjava ciljeve zadovoljavanja svih potreba korisnika za podacima i informacijama, osigurava kontinuitet praćenja i pouzdanost podataka praćenja, te održivost sustava.



Financijski okvir unaprjeđenja monitoringa 2022.-2027.

Tablica 13.3: Ukupni troškovi unaprjeđenja monitoringa stanja voda.

R. br.	Opis podsustava	Ukupna cijena bez PDV-a (kn)
1	Mreža monitoringa s opremanjem	
1.1	Troškovi usluga	5.461.500
1.2	Troškovi radova	22.511.000
1.3	Troškovi opreme	34.305.000
2	Uzorkovanje i prikupljanje uzoraka	730.000
2.1	Troškovi usluga	5.050.000
2.2	Troškovi radova	
2.3	Troškovi opreme	11.064.000
3	Laboratorijska ispitivanja	
3.1	Troškovi usluga	4.200.000
3.2	Troškovi radova	11.000.000
3.3	Troškovi opreme	50.852.000
4	Informacijski sustav	
4.1	Troškovi ulaganja	6.550.000
4.2	Godišnji troškovi	1.500.000
5	Organizacija i upravljanje sustavom	
5.1	Troškovi usluga	5.210.000
5.2	Troškovi opreme	200.000
5.3	Troškovi vidljivosti	1.700.000
5.4	Troškovi usluga zaposlenika	88.981.200
	<b>Sveukupno:</b>	
	Troškovi usluga, radova i opreme:	160.333.500
	Troškovi usluga zaposlenika:	88.981.200

Financijski pokazatelji Projekta:

Jedan od ključnih ciljeva financijske analize je utvrditi povrat na ulaganje i procijeniti treba li projekt dobiti sufinanciranje iz fondova. Ako je financijska vrijednost investicije (prihodi projekta minus troškovi projekta) ne uključujući doprinos fondova negativna, tada je projekt prikladan za financiranje iz sredstava fondova.

Tablica 13.4: Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (u 000 Kuna s PDV-om).

Glavni parametri	
<b>Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije</b>	<b>Negativna</b>
<b>Diskontna stopa</b>	<b>4,0%</b>
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva	263.871
Neto sadašnja vrijednost (NPV) operativnih troškova	128.539
Neto sadašnja vrijednost (NPV) troškova zamjene imovine	156.962
Neto sadašnja vrijednost (NPV) od ostataka vrijednosti	0
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnih investicijskih troškova	286.731
Neto sadašnja vrijednost (NPV) nepredviđenih troškova	18.530
Neto sadašnja vrijednost (NPV) investicije (bez nepredviđenih troškova)	268.202
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva	(572.233)
<b>Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije</b>	<b>(286.731)</b>

Projekt ostvaruje negativnu financijsku stopu povrata i negativnu neto sadašnju vrijednost, i kao takav treba potporu.

Financijska stopa povrata na vlasnički kapital (FRR/K) mjeri sposobnost projekta da osigura odgovarajući povrat na kapital koji je nositelj projekta uložio u projekt. FRR/K izračunava se iz iste projekcije novčanog toka za izračunavanje FRR/C, ali uzima u obzir cjelokupnu potporu (doprinos EU-a, nacionalnu potporu, kredite i sl.) dobivenu za provedbu ulaganja.

Tablica 13.5: Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (u 000 Kuna s PDV-om).

Glavni parametri	
<b>Financijska interna stopa povrata (FRR/K) kapitala</b>	<b>Negativna</b>
<b>Diskontna stopa</b>	<b>4%</b>
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva	248.840
Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva	(290.196)
<b>Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/K) kapitala</b>	<b>(41.355)</b>



**Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital je niža od trenutne cijene kapitala na tržištu novca.** Iako projekt ostvaruje negativne financijske stope povrata, ekonomska analiza (prikazana u sljedećem poglavlju) pokazuje pozitivne rezultate. Ostvaruje se pozitivna ekonomska stopa povrata odnosno projekt je prihvatljiv za sufinanciranje iz javnih izvora zbog jasne ekonomske isplativosti i društvenih koristi

#### Način financiranja Projekta

Prilikom aplikaciji projekata za EU sredstva, svi projekti moraju ponuditi procjenu kojom se utvrđuje je li projekt vrijedan sufinanciranja, i ako jest, treba li su-financiranje i u kojoj mjeri. Ovom analizom troškova i koristi, koju treba provesti kako bi se procijenilo je li projekt poželjan u ekonomskom smislu i pridonosi li ciljevima regionalne politike EU-a, dokazuje se da je doprinos Fondova potreban kako bi projekt bio financijski održiv, uključujući i određivanje odgovarajuće razine pomoći.

Nedostajuća se financijska sredstva i prihvatljivi iznos potpore u svezi s ovim projektom izračunavaju na sljedeći način:

Tablica 13.6: Izračun EU bespovratnih sredstava (u 000 Kuna s PDV-om).

Koraci za utvrđivanje količine bespovratnih sredstava EU-a - metoda utvrđivanja financijskog raskoraka		
<b>Ima li projekt uvjete za EU sredstva?</b>		DA
<b>Korak 1- utvrditi stopu financijskog raskoraka (R) R= Max EE/DIC</b>	R	100,00%
Diskontirani troškovi ulaganja (DIC)	DIC	268.202
Diskontirani neto prihod DNR (diskontirani prihodi - diskontirani troškovi rada)	DNR	-21.630
Maksimalni prihvatljivi rashodi (maxEE = DIC - DIR)	EE	289.832
<b>Korak 2 - utvrditi 'iznos odluke (DA)', to jest iznos koji se odnosi na stopu sufinanciranja za prioritetnu os DA = EC*R</b>	DA	309.440
Ukupni investicijski troškovi		309.440
Ne prihvatljivi trošak		0
Kratica 'EC' podrazumijeva prihvatljive troškove	EC	309.440
<b>Korak 3 - utvrditi maksimalni iznos bespovratnih sredstava EU-a</b>	EU grant	263.024
Max Crpa' znači maksimalnu fiksnu stopu sufinanciranja za prioritetnu os sukladno Odluci Komisije o usvajanju operativnih programa		85,00%
<b>Iznos bespovratnih sredstava u %</b>		<b>85,00%</b>
Domaća komponenta u %		15,00%

Prema izračunu sredstava EU, od ukupnog troška ulaganja koja iznose 309,440 milijuna kuna s PDV-om, 85% će se financirati iz potpore EU-a, što iznosi 263,024 milijuna HRK bespovratnih sredstava EU-a, a preostali će se dio od 15% sufinancirati nacionalnim sredstvima od strane Hrvatskih voda i Državnog proračuna RH.

Za korisnika Projekta, Hrvatske vode, PDV predstavlja trošak jer, u skladu s nacionalnom regulativom, PDV ne mogu tretirati kao pretporez i ne mogu izvršiti obračunski njegov povrat. U tom slučaju, prema Uredbi EU 1303/2013, se PDV može tretirati kao prihvatljiv trošak operacije za projekte koji se planiraju sufinancirati iz ESI fondova. Prema preliminarnim planovima, Projekt će biti realiziran u razdoblju 2021.-2027. godine.

Tablica 13.7: Izvori financiranja (u 000 Kuna s PDV-om).

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM	UKUPNO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Pomoć Zajednice</b>	<b>263.024</b>	<b>187.390</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>	<b>12.606</b>
EU Fond	263.024	187.390	12.606	12.606	12.606	12.606	12.606	12.606
<b>Doprinos domaćeg javnog sektora</b>	<b>46.416</b>	<b>33.069</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>	<b>2.225</b>
Hrvatske vode	23.208	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
Državna razina	23.208	16.534	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
<b>Doprinos domaćeg privatnog sektora</b>		-	-	-	-	-	-	-
<b>Ostala sredstva</b>		-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupna financijska sredstva</b>	<b>309.440</b>	<b>220.459</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>	<b>14.830</b>

#### Ekonomski pokazatelji Projekta

Ekonomska je analiza provedena kako bi se pokazalo da projekt pozitivno doprinosi društvu u cjelini te je stoga dostojan financijske potpore EU-a. Sadašnja vrijednost ekonomske koristi projekta mora pokazati da prelazi



sadašnju vrijednost ekonomskih troškova projekta u točno određenom planskom razdoblju. Pozitivne neto koristi se izražavaju kroz pozitivnu ekonomski neto sadašnju vrijednost (ENPV), omjer koristi i troškova (B/C) treba biti veći od 1, odnosno ekonomska stopa povrata projekta (ERR) je iznad diskontne stope za izračun ENPV (u slučaju vodnog sektora, koristi se ekonomska diskontna stopa od 5%).

Tablica 13.8: Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (u 000 Kuna).

Glavni parametri	
<b>Ekonomska interna stopa povrata (ERR) investicije</b>	<b>23,62%</b>
<b>Diskontna stopa</b>	<b>5,0%</b>
<b>Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog priljeva</b>	<b>949.917</b>
<b>Neto sadašnja vrijednost (NPV) ukupnog odljeva</b>	<b>450.429</b>
<b>Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije</b>	<b>499.488</b>
<b>Omjer koristi i troškova (B/C)</b>	<b>2,11</b>
Neizravne koristi od povećanja učinkovitosti zaposlenika kod uzorkovanja površinskih, kopnenih i podzemnih voda	69.212
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP stanovnici)	193.493
Uporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda (WTP turisti)	484.960
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta površinskih voda	15.117
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta podzemnih voda	78.906
Neuporabne koristi: Poboljšana kvaliteta vode vezano za navodnjavanje	108.229
Ostale koristi	0
Prihodi od prodaje	0
Troškovi investicije	(332.390)
Troškovi poslovanja	(118.040)

Ukupni rezultat ekonomske analize troškova i koristi pokazuje pozitivan rezultat za projekt u kojem je postignuta ekonomska stopa povrata viša od diskontne stope, zatim pozitivna neto sadašnja vrijednost, a omjer koristi i troškova je veći od 1 (iznosi 2,11).

Treba napomenuti da je ovaj rezultat dobiven na temelju relativno konzervativnih pretpostavki za izračunate koristi, te da osim toga postoje i neke koristi koje proizlaze iz projekta, a koje nisu kvantitativno procijenjene.

#### Organizacija provedbe monitoringa stanja voda 2022.-2027.

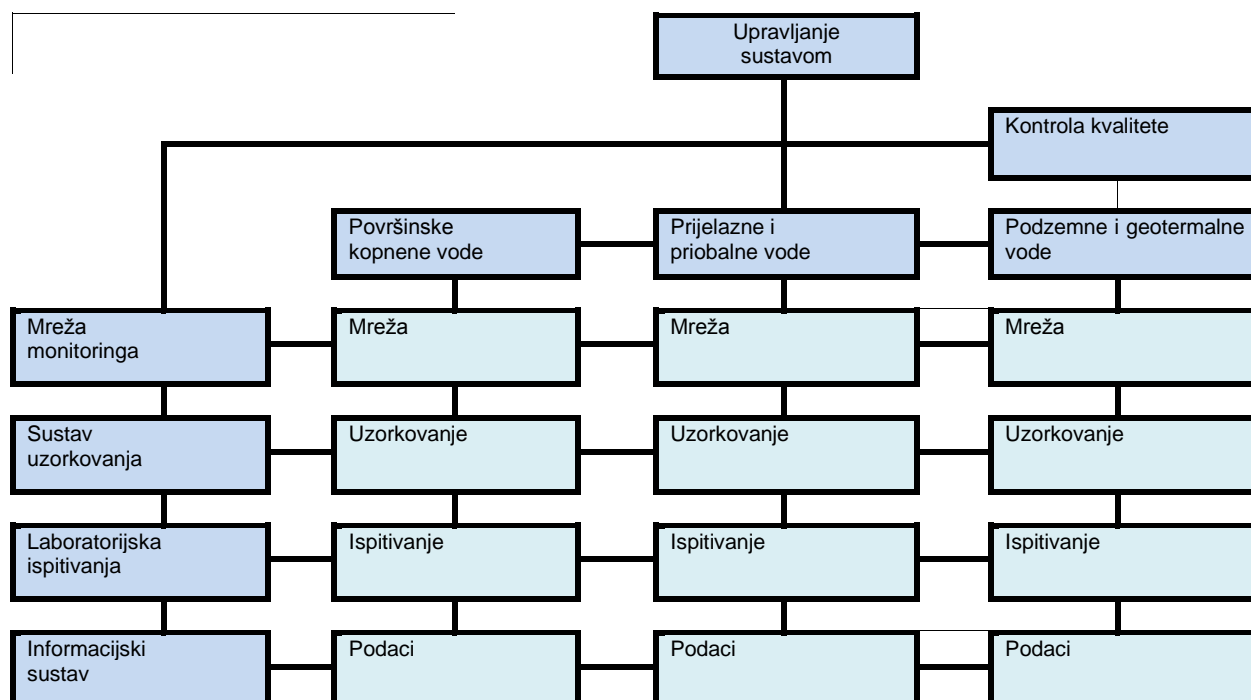
Najvažnija promjena u ukupnoj organizaciji monitoringa vezana je uz izvršavanje aktivnosti praćenja stanja svih kategorija voda, kroz preuzimanje novih obveza u provedbi od strane GVL-a.

Tablica 13.9: Provedba monitoringa stanja voda 2022.-2027.

Plan provedbe (2022. – 2027.)						
Vrsta monitoringa		Površinskih voda				Podzemnih voda
vode		kopnene		prijelazne	more	podzemne
vrsta		tekućice	stajaćice		priobalne	teritorijalne
Nadzorni	biološki pokazatelji	GVL	GVL	GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-
	fizikalno-kemijski					
	kemijski pokazatelji					
	mikrobiološki					
	hidromorfološki	GVL	GVL			
Operativni	sediment i biota	GVL				
	biološki pokazatelji	GVL	GVL	GVL	natječaj (IOR, CIM/IRB)	-
	fizikalno-kemijski					
	kemijski pokazatelji					
	mikrobiološki					
hidromorfološki	GVL	GVL				
sediment i biota	GVL					

Legenda: GVL – Glavni vodnogospodarski laboratorij, IOR – Institut za oceanografiju i ribarstvo, ZJZ – zavodi za javno zdravstvo, CIM/IRB-Centar za istraživanje mora/Institut Ruđer Bošković, OOL- ostali ovlašteni laboratoriji

Sukladno novim organizacijskim elementima koji se uvode u ukupni sustav monitoringa stanja voda i sukladno novoj ulozi prijavitelja Projekta u provedbi monitoringa, predložen je novi oblik ukupne organizacije sustava.



Slika 13.1: Prijedlog matrične organizacije sustava monitoringa stanja voda.

*Uključenost djelatnika prijavitelja Projekta unaprijeđenja monitoringa stanja voda 2022.-2027.*

Uz dodatno zapošljavanje djelatnika u funkciji upravljanja Projektom, predviđeno je i zapošljavanje djelatnika na razini provedbe uzorkovanja i prikupljanja uzoraka i na razini provedbe laboratorijskih ispitivanja.

Tablica 13.10: Uključeni djelatnici na provedbi monitoringa po unaprijeđenom programu.

Opis	2020.	2022.
<b>Upravljanje Projektom</b>		
Stručnjaci	7 VSS	8 VSS
<b>Operativna provedba Projekta</b>		
Stručni suradnici	3 VSS	8 VSS
<b>Uzorkovanje</b>		
Voditelj	-	1 VSS
Uzorkovanje kopnenih voda	-	42 SSS
Uzorkovanje prijelaznih voda	-	6 SSS
<b>Glavni vodnogospodarski laboratorij, Zagreb</b>		
Stručnjaci	24 VSS	48 VSS
Tehničko osoblje	3 SSS	23 SSS
Pomoćno osoblje	-	2 NKV
<b>Glavni vodnogospodarski laboratorij, Šibenik</b>		
Stručnjaci	4 VSS	5 VSS
Tehničko osoblje	2 SSS	4 SSS
Pomoćno osoblje	-	- NKV
Novoangažirani djelatnici:	-	32 VSS, 70 SSS, 2 NKV
Ukupan broj angažiranih djelatnika:	38 VSS, 5 SSS	70 VSS, 75 SSS, 2 NKV

*Rizici u provedbi rezultata unaprijeđenja monitoringa 2022.-2027.*

Prikazuju se samo oni rizici Projekta za koje je analizama i sagledavanjima rizika utvrđeno kako je preostali rizik nakon mjera izbjegavanja ili ublažavanja ocijenjen kao umjereni ili značajan.



Tablica 13.11: Glavni rizici provedbe projekta unaprjeđenja monitoringa.

Čimbenici rizika	Vjerojatnost niska/srednja/visoka	Utjecaj nizak/srednji/visok	Ocjena rizika nizak/umjeren/značajan	Opis rizika i strategija ublažavanja rizika / mjere izbjegavanja ili ublažavanja rizika	Ocjena preostalog rizika
O: Provedba javnih nabava	visoka	srednji	značajan	U okviru realizacije Projekta provodit će se veći broj javnih nadmetanja za usluge, radove i opremu. Iskustva u provedbi javnih nadmetanja govore o usporenom putu do ugovaranja, uslijed neadekvatnih kvalifikacija ponuđača zbog specifičnosti usluga (udovoljavanje kriterijima) ili dugotrajnih žalbenih postupaka. Navedeno može ugroziti pravovremeno ugovaranje i provedbu monitoringa u propisanim razdobljima/terminima. U proteklom razdoblju stekla su se dodatna iskustva u provedbi nabava u području usluga monitoringa. S dijelom nabavom usluga nastavit će s istim procedurama uz konstantnu izobrazbu zaposlenika. Dio javnih nabava pripremiti će se za višegodišnja razdoblja. Najznačajniji dio usluga prijeći će u nadležnost GVL-a, te će se kroz godine značajno smanjiti opseg nabava usluga monitoringa, ali će se pojaviti nabave nekih posebnih usluga. U prvoj godini Projekta povećati će se međutim značajno opseg javnih nabava opreme i radova. Kako bi se umanjio ovaj rizik, natječajna dokumentacija temeljit će na kombinaciji kriterija za odabir najboljeg ponuditelja (adekvatne reference za provedbu sličnih projekata, adekvatne reference ključnih stručnjaka, najniža cijena, itd.) i detaljno razrađenih uvjeta za pristup nadmetanju i za izvršenje ugovora. Također, sastavni dio natječajne dokumentacije bit će garancija za ozbiljnost ponude i garancija za kvalitetnu provedbu.	umjeren
T: Značajan porast cijena radova i opreme	srednja	visok	značajan	Riziku su posebno podložne nabave opreme. Prilikom izrade projektne dokumentacije napravljena je analiza tržišta kako bi se utvrdile tržišne cijene za najveće stavke proračuna, te su u kalkulacije uvrštene najviše dobivene cijene. Dodatno, rizik porasta cijena se inicijalno minimizira provedbom nadmetanja s više dobavljača..	umjeren

## 13.2 Preporuke za provedbu

Provedba projekta unaprjeđenja monitoringa stanja voda na području RH sadrži veliki broj aktivnosti koje su zbog značajnih izmjena u ukupnom sustavu koncentrirane u prvoj godini Projekta. Upravljanje Projektom zbog toga treba iskusno vođenje i prethodno promišljanje i razradu pristupa. Navode se slijedeće mogućnosti i potrebe kao preporuke:

- dio sličnih aktivnosti grupirati i objediniti u veće pakete nabave u smislu organizacije pripreme,
- kod pripreme javnih nadmetanja po paketima nabave organizirati posebno stručne timove za pripremu projektne zadaće i uvjeta isporuke, te posebno pravno-financijske timove za pripremu prijedloga uvjeta nadmetanja i pripremu ugovora za isporučitelje usluga, radova i opreme,
- provedbu javnih nabava treba organizirati i provoditi po prioritetima, gdje je osnovni kriterij pravovremeno osiguravanje prostora, opreme i specijaliziranog kadra za provedbu monitoringa u ciklusu koji započinje u 2022.,
- kod nabave opreme za laboratorijska ispitivanja prioritet treba dati opremi koja zahtijeva posebne pripreme za korištenje, uključujući obuku i probna ispitivanja,



- kod pripreme organizacije uzorkovanja u prvoj godini nove organizacije naglasak treba dati na edukaciju osoblja, uključujući nazočnost iskusnog visokostručnog kadra kod početnih terenskih radova, a posebno se to odnosi na uzorkovanje bioloških elemenata kakvoće prijelaznih voda,
- radi usklađivanja rada i planiranja učešća vanjskih laboratorija (javno-zdravstvenih i privatnih) u ciklusu monitoringa koji počinje 2022. prioritetno treba izraditi relacijsku bazu podataka ukupnog sustava praćenja,
- zadužiti poseban tim koji će pripremati koncepciju registracije GVL-a kao znanstvenog centra izvrsnosti prema kriterijima Nacionalnog vijeća za znanost RH.

Odluka o ulasku u realizaciju ovog projekta, kako bi se pravodobno provele sve planirane aktivnosti treba biti donesena što ranije, neovisno o usvajanju aplikacije, kako bi se što prije formirali potrebni timovi za realizaciju javnih nabava i ostalih pripremnih radnji. Radi usvajanja aplikacije potrebno je provesti usklađivanje prijave projekta za EU fondove s novim OPKK, te pokrenuti postupak utvrđivanja potrebe izrade elaborata zaštite okoliša pri nadležnom ministarstvu.



## 14. LITERATURA

### Općenito

- (1) Zakon o vodama, Narodne novine br. 66/19
- (2) Uredba o standardu kakvoće, Narodne novine br. 96/19
- (3) Studijska dokumentacija za projekt unaprjeđenja negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj (VEPAR), Knjiga F: Studija izvodljivosti (Proning –DHI, Dvokut ECRO, DHI, Geoprojekt), lipanj 2019.
- (4) 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. prosinca 2000.)
- (5) Direktiva 2006/118/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 12. prosinca 2006. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (SL L 372, 27. prosinca 2006.)
- (6) Direktiva 2007/60/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (SL L 288, 6. studenog 2007.)
- (7) Direktiva Vijeća 91/271/EEZ od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (SL L 135, 30. svibnja 1991.)
- (8) Direktiva 91/676/EEZ Vijeća od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla (SL L 375, 31. prosinca 1991.)
- (9) Direktiva 2006/11/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 15. veljača 2006. o onečišćenju određenim opasnim tvarima koje se ispuštaju u vodni okoliš Zajednice (SL L 64, 4. ožujka 2006.)
- (10) Direktiva 2006/7/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje i ukidanju Direktive 76/160/EEZ (SLL 64, 4. ožujka 2006.)
- (11) Direktiva 2006/44/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 6. rujna 2006. o kakvoći slatkih voda kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje kako bi bile pogodne za život riba (SL L 264, 25. rujna 2006.)
- (12) Direktiva 2006/113/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 12. prosinca 2006. o potrebnoj kakvoći vode za školjkaše (SL L 376, 27. prosinca 2006.)
- (13) Direktiva Vijeća 80/68/EEZ od 17. prosinca 1979. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja izazvanog određenim opasnim tvarima (SL L 20, 26. siječnja 1980.)
- (14) Direktiva 2008/105/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o standardima kakvoće okoliša na području politike voda kojom se mijenjaju i slijedom toga ukidaju Direktive Vijeća 82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280/EEZ, te mijenja Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 348, 24. prosinca 2008.)
- (15) Direktiva Komisije 2009/90/EZ od 31. srpnja 2009. kojom se, sukladno Direktivi 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, utvrđuju tehničke specifikacije za kemijsku analizu i praćenje stanja voda (SL L 201, 1. kolovoza 2009.)
- (16) Direktiva Vijeća 98/83/EZ od 3. studenoga 1998. o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju (SL L 330, 5. prosinca 1998.)- članci 1., 2.1. i 4.2.
- (17) Program usklađenja monitoringa, Hrvatske vode, 2016
- (18) Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, Hrvatske vode, 2016
- (19) Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Izvješće o izvršenju PUV 2016.-2021. za 2019., Hrvatske vode
- (20) Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/9, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17)
- (21) <https://www.voda.hr>
- (22) Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020", 2014.
- (23) Barbara Karleuša, Nevena Dragičević, Aleksandra Deluka-Tibljaš: Pregled primjene metoda višekriterijske analize pri donošenju odluka o prometnoj infrastrukturi, Građevinar br. 65, 2013.
- (24) Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070.): <http://www.mzoip.hr/hr/klima/prilagodba-klimatskim-promjenama.html>, Narodne novine br. 46/2020.
- (25) Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- (26) Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- (27) Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
- (28) Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
- (29) Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
- (30) Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient (EC, 2011.)





### Površinske vode

- (1) Program usklađenja monitoringa, Hrvatske vode, 2016
- (2) Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, Hrvatske vode, 2016
- (3) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Second River Basin Management Plans - Member State: Croatia; Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans, 2019
- (4) Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Izvješće o izvršenju PUVP 2016.-2021. za 2019., Hrvatske vode
- (5) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, Hrvatske vode, 2018.
- (6) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2019. godini, Hrvatske vode, 2020.
- (7) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2020. godini, Hrvatske vode, 2020.
- (8) Hrvatske vode (2015): Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, <http://www.voda.hr>
- (9) Hrvatske vode (2015): Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, <http://www.voda.hr>
- (10) Odluka o određivanju područja pogodnih za život slatkovodnih riba, Narodne novine br. 33/11
- (11) Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj, Narodne novine br. 130/2012
- (12) Odluka o određivanju osjetljivih područja, Narodne novine br. 81/10
- (13) Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša, Narodne novine br. 78/2011
- (14) Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, NN 3/20
- (15) <https://robovalley.com/activities/news/pelican-drone-ensures-super-quick-water-sampling/>
- (16) Cengiz Koparan, A. Bulent Koc, Charles V. Privette and Calvin B. Sawyer: Adaptive Water Sampling Device for Aerial Robots, Drones 4-5, February 2020
- (17) Rezultati provedbe preliminarnog monitoringa prioritetnih tvari u bioti površinskih kopnenih voda, Institut Ruđer Bošković, Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Nacionalni laboratorij za zdravlje, okolje in hranu iz Maribora, 2018.
- (18) Metodologija provođenja monitoringa prioritetnih tvari u bioti površinskih kopnenih voda Institut Ruđer Bošković i Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2018.

### Prijelazne i priobalne vode

- (1) Program usklađenja monitoringa, Hrvatske vode, 2016
- (2) Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, Hrvatske vode, 2016
- (3) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Second River Basin Management Plans - Member State: Croatia; Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans, 2019
- (4) Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Izvješće o izvršenju PUVP 2016.-2021. za 2019., Hrvatske vode
- (5) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, Hrvatske vode, 2018.
- (6) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2019. godini, Hrvatske vode, 2020.
- (7) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2020. godini, Hrvatske vode, 2020.
- (8) Rezultati provedbe preliminarnog monitoringa prioritetnih tvari u bioti površinskih kopnenih voda, Institut Ruđer Bošković, Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Nacionalni laboratorij za zdravlje, okolje in hranu iz Maribora, 2018.
- (9) Metodologija provođenja monitoringa prioritetnih tvari u bioti površinskih kopnenih voda Institut Ruđer Bošković i Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2018.
- (10) Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora (Narodne novine, broj 89/10)

### Podzemne vode

- (1) Program usklađenja monitoringa, Hrvatske vode, 2016
- (2) Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, Hrvatske vode, 2016
- (3) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Second River Basin Management Plans - Member





- State: Croatia; Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans, 2019
- (4) Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske, Zagreb 2016., Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko geološko naftni fakultet,
  - (5) Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj, 2016., izrađen od Sveučilišta u Zagrebu, Geodetski fakultet Varaždin i Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet
  - (6) Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama, HGI, 2016
  - (7) Definiranje kriterija za određivanje pozadinskih koncentracija i graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari u tijelima podzemnih voda u panonskom dijelu Hrvatske, Zagreb 2018., Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko geološko naftni fakultet,
  - (8) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical report No. 1, The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results, 2001.
  - (9) Zajednička strategija provedbe Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) (CIS), Vodič br. 15: Vodič o praćenju podzemnih voda
  - (10) Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Izvješće o izvršenju PUVP 2016.-2021. za 2019., Hrvatske vode
  - (11) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, Hrvatske vode, 2018.
  - (12) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2019. godini, Hrvatske vode, 2020.
  - (13) Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2020. godini, Hrvatske vode, 2020.

### Geotermalne i mineralne vode

- (1) Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, HGI, 2008.
- (2) Marković, S.: Hrvatske mineralne sirovine, Institut za geološka istraživanja (2002)
- (3) J. Lončar: Iskorištavanje geotermalne i mineralne vode u Hrvatskoj, 2006.
- (4) M. Srpak: Analiza i postojeće stanje izvora geotermalnih voda na području Varaždinske županije, 2019.
- (5) Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske, RGN, 2008.
- (6) Analiza javne politike koncesija za crpljenje voda radi flaširanja i prodaje na tržištu, Zelena akcija i Institut za političku ekologiju, 2016.
- (7) Registar koncesija, [www.fina.hr](http://www.fina.hr)
- (8) I. Alerić: Iskorištavanje geotermalne energije u energetici, [www.obnovljivi.com](http://www.obnovljivi.com)
- (9) HEP gradi geotermalne elektrane, [www.poslovnih.hr](http://www.poslovnih.hr)
- (10) M. Kovačić: Geotermalna karta RH, [www.hgi-cgs.hr](http://www.hgi-cgs.hr)
- (11) M. Škrlec, S. Živković, S. Kolbah, D. Tumara: Korištenje resursa geotermalne energije u Republici Hrvatskoj, [www.hrcak.srce.hr](http://www.hrcak.srce.hr)
- (12) Strategija upravljanja vodama, NN 91/08
- (13) [www.hgi-cgs.hr](http://www.hgi-cgs.hr)
- (14) CIS Vodič br. 15: Praćenje podzemnih voda
- (15) <https://www.bizovacke-toplice.hr/>
- (16) <https://www.daruvarske-toplice.hr/>
- (17) <http://www.istarske-toplice.hr/>
- (18) <http://www.termje-jezercica.hr/>
- (19) <http://www.krapinsketoplice.com/>
- (20) <https://www.naftalan.hr/>
- (21) <https://www.stubicketoplice.com/>
- (22) <https://www.termesvetimartin.com/hr/>
- (23) <https://www.ljeciliste-topusko.hr/>
- (24) <http://www.tuheljsketoplice.com/>
- (25) <http://www.varazdinske-toplice.hr/>
- (26) Vučetić T. (2009): Geotermalne i mineralne vode Hrvatske, Seminarski rad, PMF Zagreb
- (27) <http://www.hgi-cgs.hr/geotermalna-istrazivanja.htm>
- (28) [https://hr.wikipedia.org/wiki/Dodatak:Popis\\_thermalnih\\_lje%C4%8Dili%C5%A1ta\\_u\\_Hrvatskoj](https://hr.wikipedia.org/wiki/Dodatak:Popis_thermalnih_lje%C4%8Dili%C5%A1ta_u_Hrvatskoj)
- (29) [http://www.izvorienergije.com/other/geotermalna\\_energija\\_upotreba\\_i\\_principi.html](http://www.izvorienergije.com/other/geotermalna_energija_upotreba_i_principi.html)
- (30) [http://www.krizevci.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4634&Itemid](http://www.krizevci.info/index.php?option=com_content&task=view&id=4634&Itemid)
- (31) <http://www.minerva.hr>



- (32) <http://www.terme-tuhelj.hr/>
- (33) <http://www.toplice.info/>
- (34) <http://e-learning.gornjogradska.eu/8>. Geotermalna energija
- (35) <https://www.zagorje-international.hr/>
- (36) TERMOMINERALNE VODE Golemi potencijal koji vapi da ga se iskoristi, <https://www.glas-koncila.hr/>, 6. kolovoza 2017.



## 15. PRILOZI

### 15.1 Tablice

#### 15.1.1 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih voda tekućica i stajačica s uvjetima praćenja

Lokacije točaka mreže nadzornog monitoringa i točaka mreže operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda s uvjetima praćenja prilažu se u tabličnom obliku (Excel format) kao poseban prilog Studiji izvodljivosti.

#### 15.1.2 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja prijelaznih voda s uvjetima praćenja

Lokacije točaka mreže nadzornog monitoringa i točaka mreže operativnog monitoringa prijelaznih voda s uvjetima praćenja prilažu se u tabličnom obliku (Excel format) kao poseban prilog Studiji izvodljivosti.

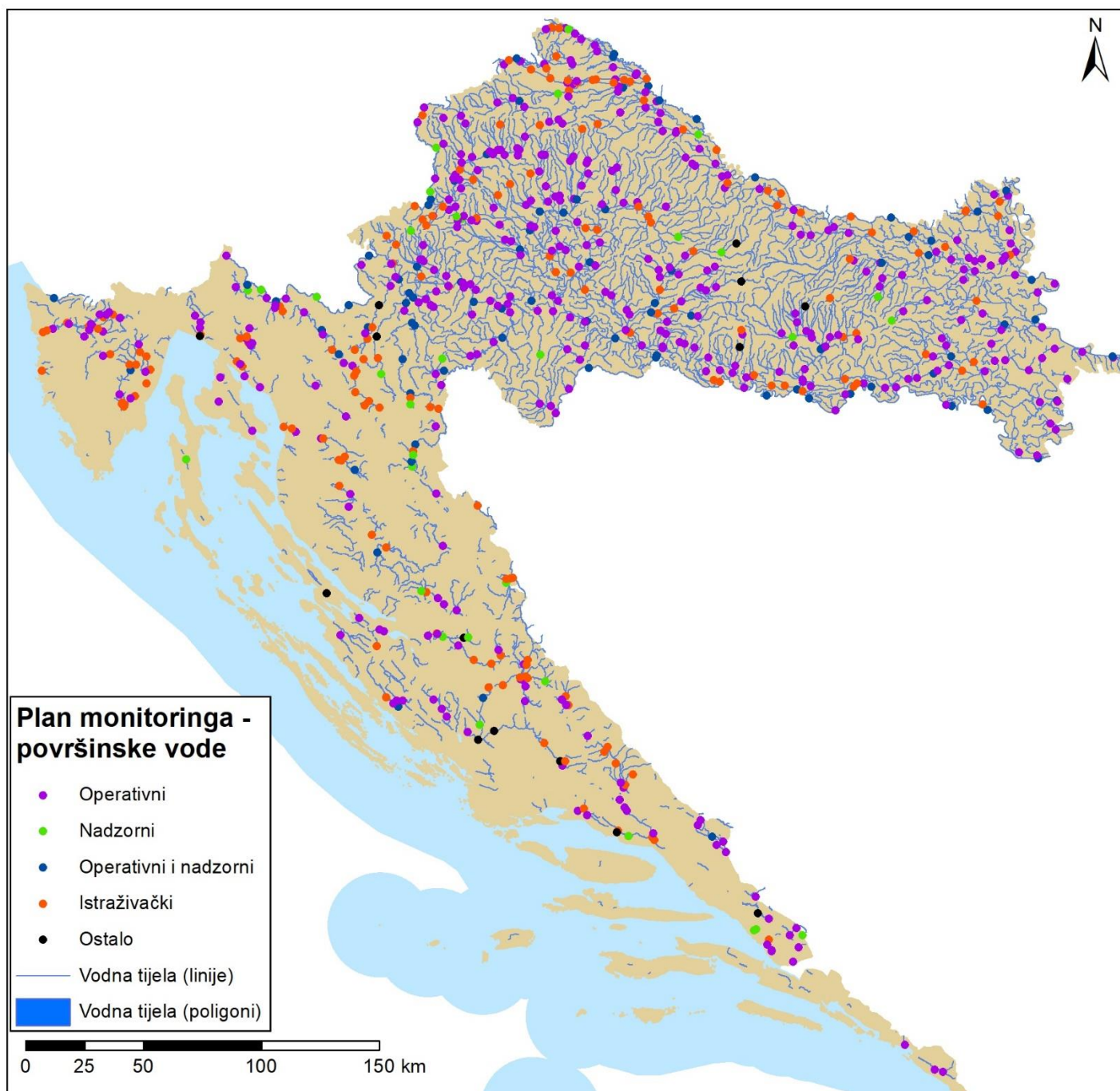
#### 15.1.3 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja podzemnih voda s uvjetima praćenja

Lokacije točaka mreže nadzornog monitoringa i točaka mreže operativnog monitoringa podzemnih voda s uvjetima praćenja prilažu se u tabličnom obliku (Excel format) kao poseban prilog Studiji izvodljivosti.

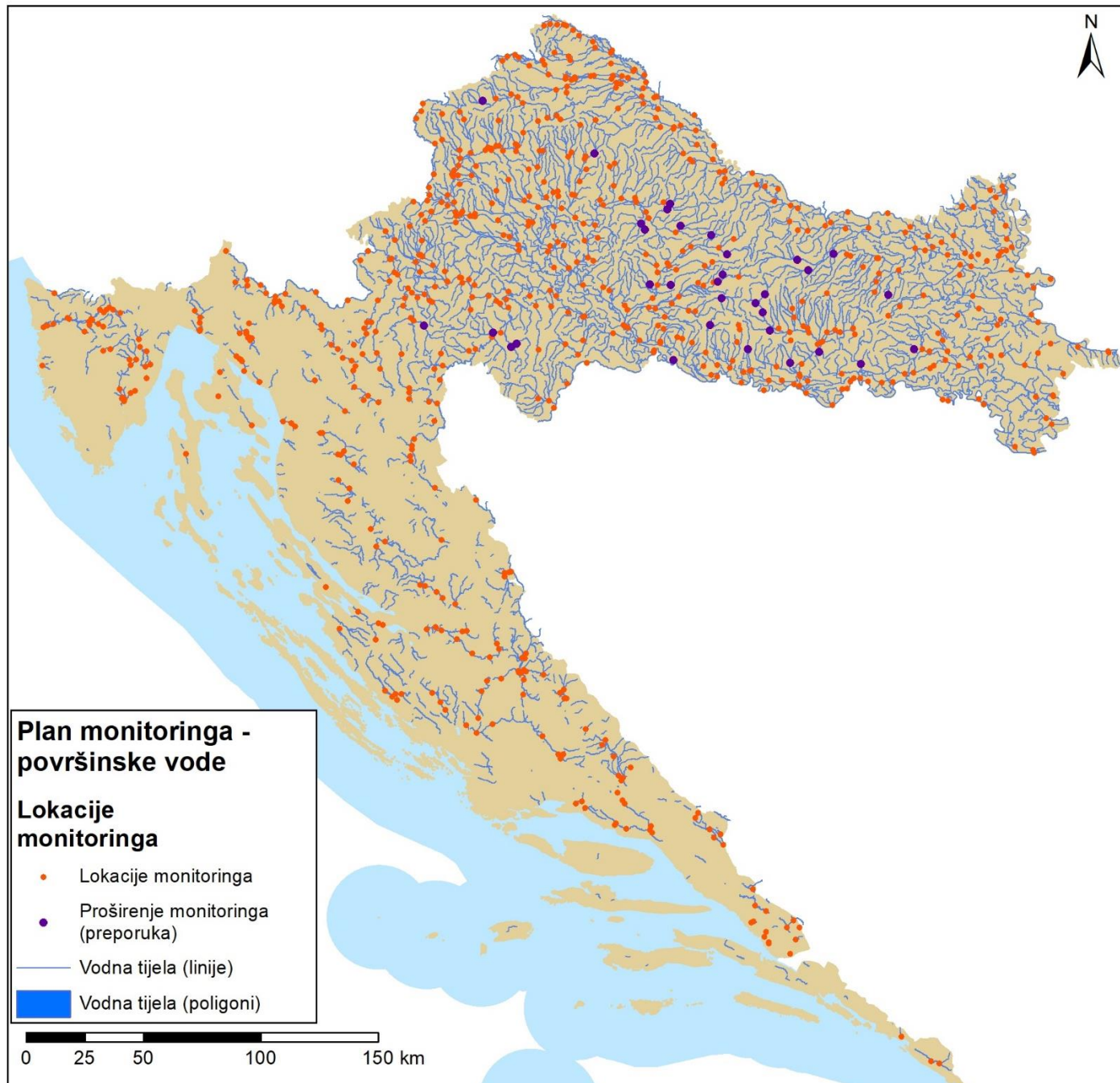


## 15.2 Karte

### 15.2.1 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih voda



Postojeća mreža monitoringa

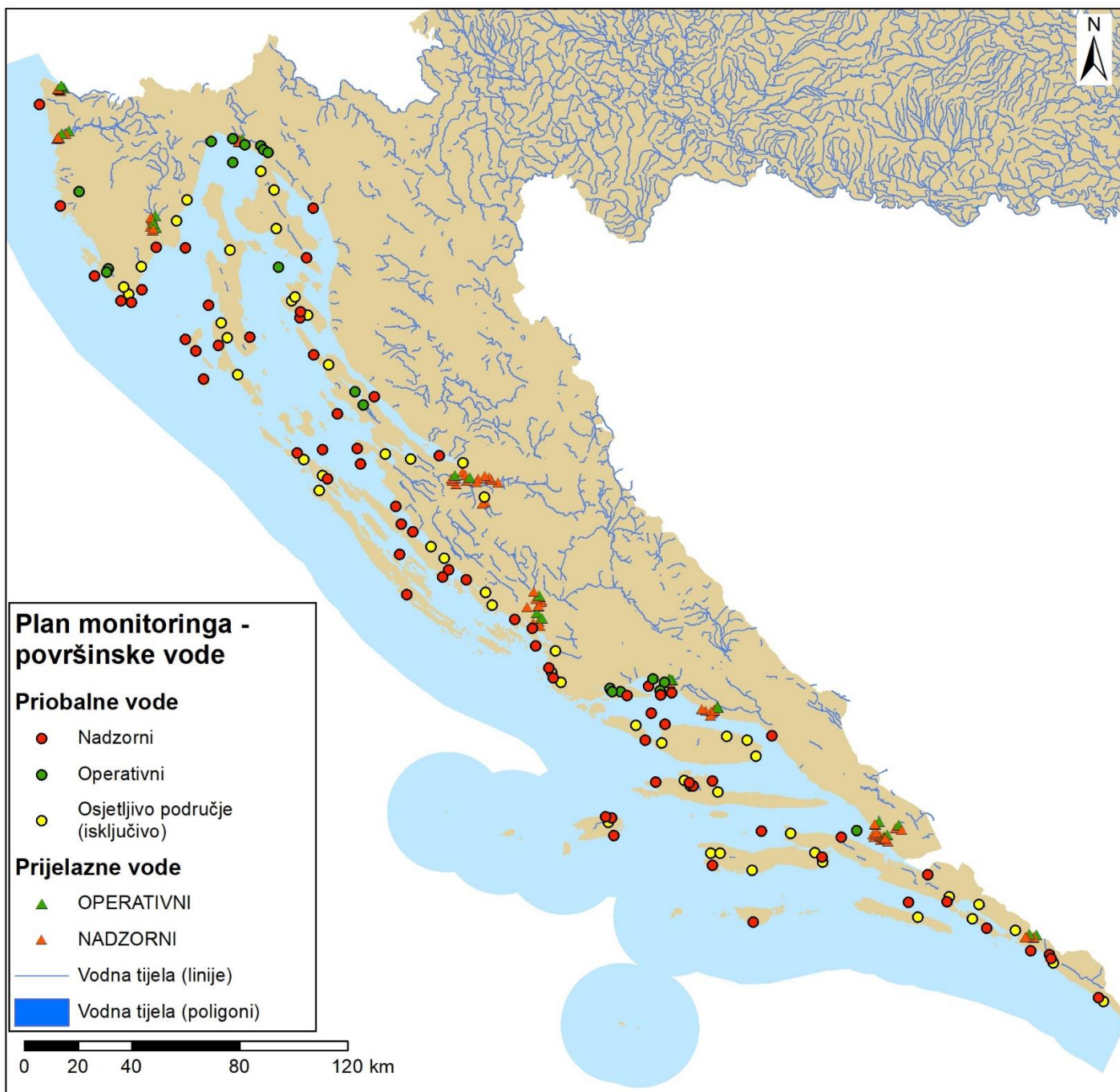


Prijedlog prioriternog proširenja mreže monitoringa





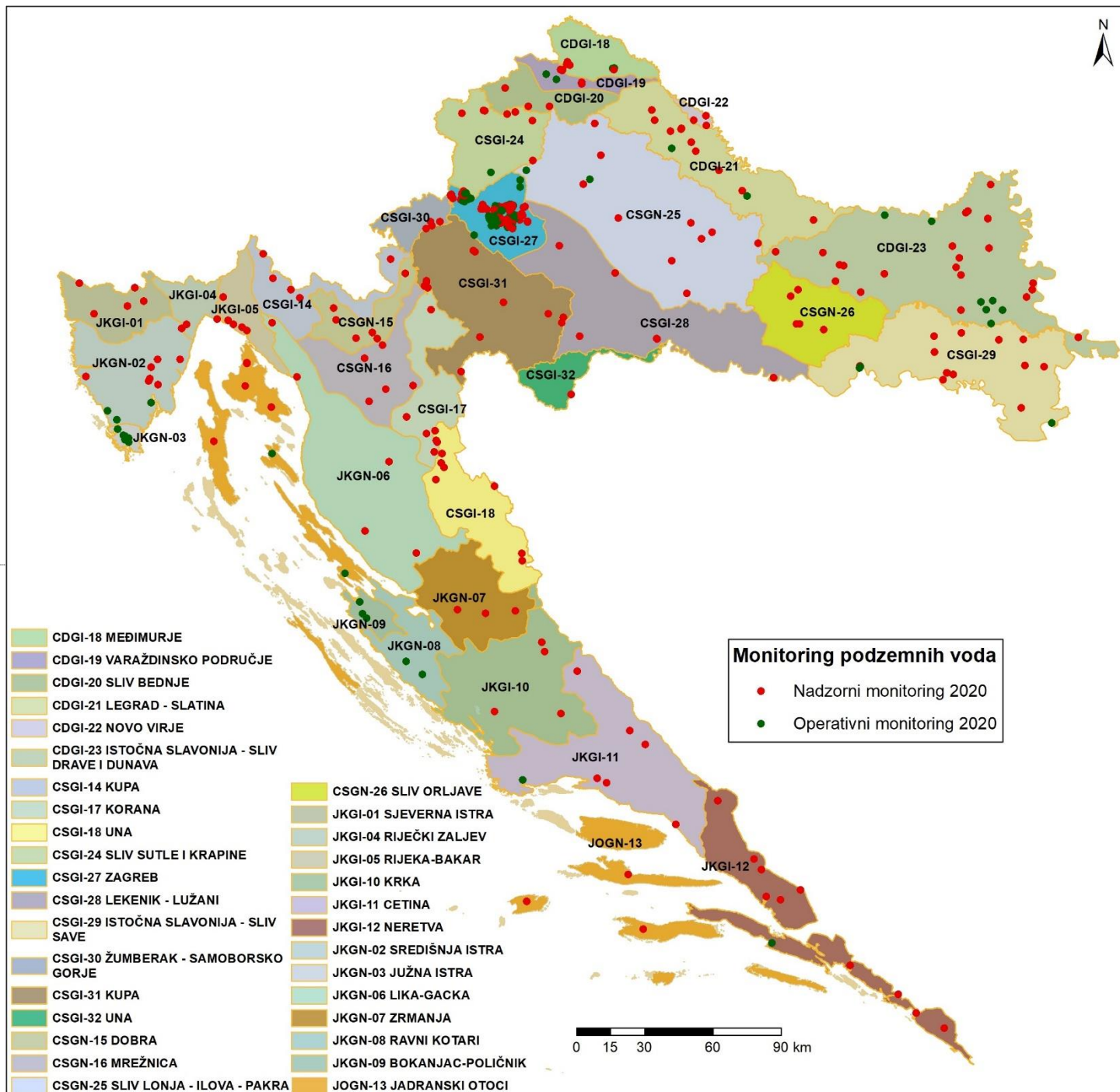
### 15.2.2 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja prijelaznih i priobalnih voda



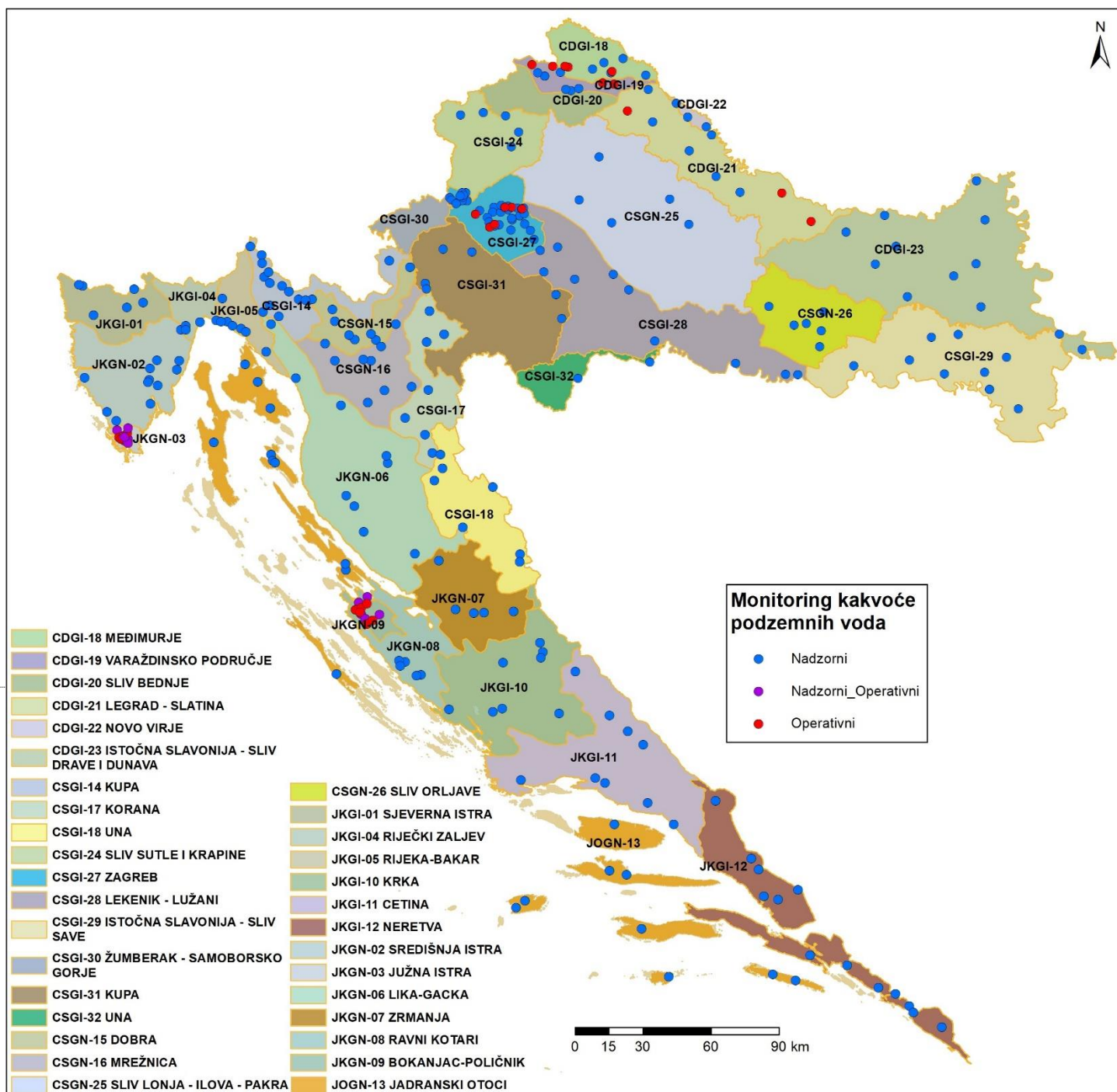
Postojeća mreža monitoringa



### 15.2.3 Lokacije točaka mreže za praćenje stanja podzemnih voda



Postojeća mreža monitoringa za praćenje kemijskog stanja



Prijedlog proširenja mreže monitoringa za praćenje kemijskog stanja





## **15.3 Smjernice**

### 15.3.1 Smjernice za izradu identifikacijskih kartica lokacija za praćenje stanja podzemnih voda



## PRIMJER ISPISA POČETNE STRANICE IDENTIFIKACIJSKE KARTICE

IDENTIFIKACIJSKA KARTICA POSTAJE _____				
VRSTA POSTAJE _____				
Sliv/sliv mreže	ID postaje	Šifra objekta	Šifra DHMZ	Datum izvedbe
Naziv vodnog tijela (PVT):		Šifra vodnog tijela (PVT):		
Koordinate vrha cijevi:	N =	E =	Z =	_ m n.m.
Kota terena:	_ m n.m.	Karta položaja		
Kota betonskog temelja:	_ m n.m.			
<b>Tehnički podaci</b>				
Dubina bušenja:	_ m			
Ugradnja: od _ do _ po dubini				
a) Promjer ugradnje:	mm ____			
b) Vrsta cijevi:				
c) Nadfilterske cijevi	od _ m do _ m			
d) Interval filtra	od _ m do _ m			
e) Taložnik	od _ m do _ m			
f) Zasip	od _ m do _ m			
g) Tampon	od _ m do _ m			
Betonski blok	DA / NE			
Zaštitna čelična cijev	DA / NE			
<b>Ostali podaci:</b>				
Lokalitet:	Javorje-Šibice			
Uzorkovanje vode:	DA / NE od ____ god.			
Početak mjerenja razine vode:				
Način mjerenja razine vode:	Limnigraf	Vršitelj mjerenja:	DHMZ	
Statička razina vode:	_ m	Datum:		
Min. razina vode :	_ m	Datum:		
Max. razina vode:	_ m	Datum:		
Litologija ukratko:				
Financirano/vlasnik:	DHMZ, HV, HEP			



## TUMAČENJA TABLICE I POTREBNI PODACI ZA IZRADU IDENTIFIKACIJSKE KARTICE

Izvor podataka: naziv, adresa, osoba za kontakte, kontakti, OIB  
Status: GVL, ovlaštenu laboratorij HZZ, ovlaštenu laboratorij institut, ovlaštenu laboratorij privatni  
Datum upisa/promjene/dopune podataka: dan/mjesec/godina

### Korekcije podataka o mreži

- Naziv/ime postaje
- Šifra postaje
- Koordinate
- Vrsta postaje (izvor, kaptirani izvor, zdenac, piezometar)
- Status postaje (nova od ... (nakon 2009.), postojeća od .....
- Vrsta vodonosnika (otvoreni <10 m, otvoreni < 20 m, otvoreni < 30m, otvoreni >30 m, zatvoreni, krški)
- Opis položaja (ime grupiranog vodnog tijela, šifra grupiranog vodnog tijela, površina grupiranog vodnog tijela, pripadnost vodnom području, pripadnost slivu, pripadnost vodotoku, šira lokacija, najbliže naselje, najbliži grad, pripadnost zahvatu)
- Vlasništvo postaje/održavanje postaje
- Funkcionalna podjela/vrsta monitoringa (nadzorni, operativni, istraživački, zaštićena i ranjiva područja, TNMN, LBS, WISE, međudržavna, računanje opterećenja, računanje utjecaja raznih korisnika voda, ostalo)
- Operativni monitoring razlog .....
- Podjela prema reprezentativnosti
  - referentna da/ne
  - stanje grupiranog vodnog tijela (dobro, loše)
  - trend promjena stanja grupiranog vodnog tijela
  - veličina sliva (> ili < od 100 km<sup>2</sup>, > ili < od 500 km<sup>2</sup>, > ili < od 1000 km<sup>2</sup>)
  - blizina značajnih izvora onečišćenja
  - blizina značajnih hidroloških utjecaja
  - blizina korisnika voda
- Podjela prema povoljnosti
  - pristupačnost u svim uvjetima dobra/loša
    - pristup vozilom .... min/km
    - pristup pješice .... min/km
  - adekvatnost lokacije- potrebno premještanje da/ne
    - bliska lokacija < 100 m
    - nova lokacija > 100 m
  - stabilnost lokacije- više puta premješšana da/ne
    - razlog neadekvatnost
    - razlog ugroženost
    - razlog uništenje
  - opremljenost postaja za automatsko praćenje parametara dobra/djelomična/nikakva
    - vodostaja da adekvatna/da neadekvatna/da
  - povezanost s bliskim hidrološkim postajama na površinskim vodama da/ne
    - postaje za praćenje vodostaja očitavanje/automatsko
      - naziv
      - šifra
      - razdoblje rada
      - položaj
      - dojava
      - vlasništvo
    - postaje za praćenje protoka
      - naziv
      - šifra
      - razdoblje rada
      - položaj
      - dojava
      - vlasništvo



- postaje za praćenje temperature očitavanje/automatsko
  - naziv
  - šifra
  - razdoblje rada
  - položaj
  - dojava
  - vlasništvo
- daljinsko praćenje i prikupljanje podataka da/ne
  - izvor napajanja autonomni
  - izvor napajanja el. priključak
- Utvrđivanje postizanja propisanog monitoringa
  - potrebne dopune parametara
  - potrebne dopune hidrologije
- Prijedlog ulaganja
  - Ulaganja u uređenje lokacije da/ne
    - Reprezentativna za obilazak da/ne
  - Ulaganja u rekonstrukciju, premještanje i dogradnju postaja da/ne
    - Reprezentativna za obilazak da/ne
  - Ulaganja u prenamjenu i/ili dodatno opremanje postaja da/ne
    - Reprezentativna za obilazak da/ne
- Prijedlog izbora reprezentativnih uzornih postaja
  - Uređen pristup da/ne
  - Aдекватna i stabilna lokacija da/ne
  - Potpuna opremljenost da/ne
    - mjerenje parametara
    - mjerenje vodostaja
    - daljinsko prikupljanje podataka
- Podaci o troškovima sustava praćenja i dostave podataka
  - Jedinične cijene praćenja nadzornog monitoringa
  - Jedinične cijene praćenja operativnog monitoringa
  - Jedinične cijene održavanja postaje
  - Jedinične cijene praćenja vodostaja
- Podaci o troškovima unaprjeđenja stanja
  - Troškovi nabave opreme za praćenje
  - Troškovi nabave opreme za daljinsko praćenje
  - Godišnji troškovi održavanja opreme za praćenje
  - Godišnji troškovi daljinskog praćenja
  - Životni vijek opreme za praćenje
  - Životni vijek opreme za daljinsko praćenje
  - Jedinični troškovi premještanja, prenamjene, uređenja lokacija postaja
- Uvjeti uzorkovanja
  - Način ovjere pristupa lokaciji
  - Učestalost uzorkovanja godišnje
  - Razdoblja uzorkovanja tijekom godine
  - Bilježenje potrebnih pratećih podataka
    - Stanje na lokaciji
    - Vodostaji
- Zahtjevi za crpku za uzorkovanje
  - Profil
  - Dužina
  - Kapacitet
- Trajanje uzorkovanja (minuta):



---

15.3.2 Smjernice za korištenje i održavanje piezometara za praćenje stanja podzemnih voda



## KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE PIEZOMETARA ZA PRAĆENJE STANJA PODZEMNIH VODA



## 1 KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE PIEZOMETARA ZA PRAĆENJE KOLIČINSKOG STANJA

### 1.1 Mjerenje razine podzemne vode u piezometrima

Ručna mjerenja se vrše mjeračem razine podzemne vode (RPV) dubinomjerom (freatimetar), a izmjerene se vrijednosti upisuju u prijenosni GPS uređaj.

Izmjere ručnim dubinomjerom se obavljaju dva puta tjedno, ponedjeljkom i četvrtkom. Mjerenje uobičajeno provodi ugovorna fizička osoba za više piezometara na određenom prostoru koji se može obići i provesti mjerenja u razdoblju od nekoliko sati.

Automatizirana mjerenja se vrše putem u piezometar ugrađenog instrumenta za mjerenje i zapis razine i temperature podzemne vode (instrument „limnigraf“ koji razlike u pritisku prebacuje u elektronski zapis - tipa Mini Diver ili jednakovrijedan dataloger/ Specifikacije: uobičajeni maks. opseg mjerenja 80-100 m, temp. -20 do +80 °C, kapacitet memorije min 220000 mjerenja; Senzor pritiska: keramičko kućište, nehrđajući čelik; Preciznost 0,05% /100 m, +0,1 °C, temperaturna kompenzacija 0/+40 °C; Vanjski promjer instrumenta maks. 30 mm; Za mjerenje razine i temperature vode ugrađuju se univerzalne mjerne sonde izrađene za podvodnu instalaciju; Uz senzor pritiska i dataloger koristi se i dodatna posebna informatička oprema za preuzimanje i pohranu podataka na terenu ili za direktan pronos podataka bežičnom vezom do korisnika).

### 1.2 Povremeno održavanje (čišćenje) piezometara u funkciji mjerenja

Pod održavanjem piezometara podrazumijeva se:

- po potrebi osiguranje prohodnosti piezometra uklanjanjem taloga pročišćavanjem metodom “air-lifta” (predvidivo 8h svaki piezometar),
- po potrebi povremeno održavanje zaštitnih metalnih dijelova piezometra na površini, odnosno čišćenje od hrđe te zaštita protiv korozije premazima antikorozivne boje 1x i lakom za metal 2x.
- održavanje uređene lokacije i pristupnog puta košnjom trave i uklanjanjem raslinja, 2–4 x godišnje.

Piezometre koji će se pročišćavati, odnosno premazivati određuje Naručitelj na temelju rezultata mjerenja i terenskog obilaska. Čišćenje piezometara airliftom i premazivanje vanjskih metalnih dijelova po potrebi se ugovara s posebnim izvođačem.

Nakon pročišćavanja piezometara i premazivanja vanjskih metalnih zaštitnih dijelova potrebno je izraditi izvješće koje obavezno sadrži naziv piezometra, dubinu do dna prije i nakon čišćenja piezometra, razinu podzemne vode prije i nakon čišćenja piezometra. Izvješće je potrebno predati naručitelju najkasnije 14 dana nakon izvedene usluge, u 3 primjerka na papiru i 2 primjerka na CD-u.

### 1.3 Povremeno održavanje uređaja za automatizirano mjerenje razine u piezometru

Pod održavanjem uređaja za automatizirano mjerenje razine i temperature podrazumijeva se:

- povremeno terensko preuzimanje podataka s ugrađenog limnigrafskog uređaja na prijenosno računalo/uređaj i po potrebi setiranje limnigrafa (ovisno o kapacitetu baterije svakih 3 mj. ili 6 mj.),
- kontrola napona ili zamjena baterije limnigrafskog uređaja, odnosno kontrola funkcioniranja solarnog napajanja,
- kod sustava za daljinski nadzor kontrola mjerne procesorske jedinice (procesno-komunikacijskog mjernog modula) koja povezuje mjerne senzore svake piezometarske ili hidrološke postaje preko bežičnog komunikacijskog sustava s centralnim serverom, te po potrebi programiranje i parametrisiranje;
- kontrola sustava za daljinski bežični prijenos podataka - komunikacijska veza tipa GSM/GPRS s vizualnim pregledom spojeva antena i antenskih kablova i po potrebi zamjena,
- po potrebi demontažu pokvarenog limnigrafa, te montažu zamjenskog limnigrafa,
- kontrolu stanja potopljenih i vanjskih dijelova limnigrafa i po potrebi njihovo čišćenje od mulja, nataloženog kalcijevog karbonata i algi, te po potrebi zamjena filterskih dijelova mjerne sonde,





- kontrolno mjerenje razine podzemne vode ručnim mjeračem, s ciljem kontrole rada automatskog limnigrafa, te osiguranja kvalitete prikupljenih podataka.
- kontrolno mjerenje temperature podzemne vode ručnim mjeračem, s ciljem kontrole rada automatskog limnigrafa/sonde, te osiguranja kvalitete prikupljenih podataka.
- ocjenu stanja piezometra mjerenjem dubine do dna radi utvrđivanja eventualnog zamuljivanja piezometra, ocjenu stanja nadzemnog dijela piezometra.
- održavanje uređene lokacije i pristupnog puta košnjom trave i uklanjanjem raslinja, 1–4 x godišnje ovisno o razvijenoj okolnoj vegetaciji.

Tijekom terenskih radova treba za svaku postaju voditi zapisnik u koji se upisuju sljedeći podaci:

- šifra i oznaka piezometra
- datum mjerenja
- vrijeme mjerenja dubine do vode (sat i minuta )
- vremenske prilike
- temp. zraka (°C )
- podaci o ručno izmjenim razinama podzemne vode
- podaci o ručno izmjerenoj temperaturi podzemne vode
- podaci o izmjerenoj dubini do dna piezometra
- ocjena stanja piezometra
- razlog neobavljanja mjerenja (ukoliko mjerenje nije moguće provesti).

Uredski poslovi predstavljaju nadogradnju terenskih radova, a obuhvaćaju informatičku obradu prikupljenih podataka te njihovu sistematizaciju radi uočavanja eventualnih nepravilnosti, te radi pokretanja potrebnih korektivnih radnji na mehaničkim ili elektronskim uređajima.

Ukoliko održavanje provodi vanjski ugovaratelj potrebno je o izvršenim radovima izraditi godišnji izvještaj u 3 primjerka na papiru i 2 primjerka na CD-u.



## 2 KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE PIEZOMETARA ZA PRAĆENJE KEMIJSKOG STANJA

### 2.1 Uvjet održavanje čistoće piezometra

Osnovni uvjet osiguranja kakvoće praćenja podzemnih voda je redovito održavanje čistoće piezometara.

Ako je posljednje uzorkovanje podzemnih voda obavljeno prije više od šest mjeseci treba jedan do dva dana prije uzorkovanja podzemne vode postojeće piezometre sanitarno očistiti.

Sanitarno čišćenje se sastoji od dvosatnog crpljenja vode iz pojedinog piezometra pomoću crpke većeg kapaciteta (oko 5 l/s). Ova mjera je nužna kod novih piezometara i piezometara na kojima uzorkovanje nije obavljeno u posljednjih šest mjeseci. Ukoliko je kapacitet piezometra manji od navedenog kapaciteta crpke, količinu crpljenja za sanitarno čišćenje treba prilagoditi mogućnostima sloja/piezometra te tome prilagoditi i kapacitet i vrstu crpke. Crpiti maksimalnom mogućom količinom pri kojoj je snižena razina vode u piezometru još uvijek iznad gornje granice filtra.

Sanitarnu pripremu piezometara, sabiranje potrebnih uzoraka, pripremu i analiziranje usvojenih parametara treba povjeriti ustanovi s ovlaštenim laboratorijem.

### 2.2 Način sabiranja uzoraka

Prije početka crpljenja radi uzorkovanja treba izmjeriti razinu vode u piezometru.

Uzorke vode bez obzira na razinu podzemnih voda treba sabirati potapanjem dubinske nevibrirajuće crpke malog promjera i malog kapaciteta (tipa MP-1), opremljene isključivo teflonskim cijevima, nakon prethodno provedene izmjene pet volumena vode u piezometru.

Kapacitet crpke treba prilagoditi izdašnosti bušotine. Razlika razine podzemne vode između statičkog i dinamičkog vodostaja ne smije biti veća od 1 cm. Količina i način uzimanja uzorka moraju biti takvi da se mogu analizirati svi predviđeni parametri.

O sabiranju uzoraka podzemne vode treba voditi evidenciju u koju se upisuje:

- oznaka piezometra,
- datum sabiranja uzorka,
- vremenske prilike,
- temperatura zraka,
- razina vode prije početka crpljenja,
- razina vode nakon izmjene pet volumena vode u piezometru,
- vrijeme potrebno da se voda vrati na raznu prije početka crpljenja,
- vrijeme početka uzorkovanja,
- temperatura vode,
- izgled vode,
- boja vode,
- miris vode,
- potencijalni lokalni izvori zagađenja u okolini piezometra, odnosno postaje.

Uzorke vode iz piezometra treba sabirati iz gornje polovine stupca vode. Uzorkovanja treba obaviti kod visokih razina podzemnih voda. Uzorkovanje vode treba obavljati sukladno Smjernicama za osmišljavanje programa uzorkovanja- HRN- ISO-5667-1, Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda HRN-ISO5667-11:2001 (Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo), te sukladno Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe (NN 125/17, 39/20), koji definira parametre, učestalost uzimanja uzoraka te vrste i opseg analize uzoraka vode, odnosno Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 3/20) koji definira uvjete za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, osim vode za ljudsku potrošnju prema posebnim propisima, a osobito tehničku



opremljenost, brojnost i stručnost zaposlenika, te tehničke specifikacije za ispitivanja i praćenja stanja voda.

### **2.3 Laboratorijske analize**

Za određivanje fizikalno-kemijskih parametara treba koristiti standardne metode akreditiranih ovlaštenih laboratorija u Republici Hrvatskoj, odnosno vrednovanje provoditi prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19) i Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe (NN 125/17, 39/20).

### **2.4 Način vrednovanja rezultata**

Utvrđene vrijednosti analiziranih fizikalno-kemijskih i bioloških parametara treba prikazati u tablicama posebno za svaki piezometar/postaju.

Dobivene rezultate treba vrednovati prema Zakonu o vodama (NN 66/19), Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20), Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19) i Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe (NN 125/17, 39/20).

### **2.5 Mjere zaštite na radu**

Potrebno je na terenu i u laboratoriju osigurati provođenje svih mjera i aktivnosti na zaštiti pri radu kako je propisano Pravilnikom ustanove koja provodi sabiranje potrebnih uzoraka i njihovo laboratorijsko analiziranje.