



Republika Srbija
Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Republička direkcija za vode

**PLAN UPRAVLjANjA VODAMA
NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE
ZA PERIOD OD 2021. DO 2027. GODINE**

decembar 2021.

ZAHVALNICA

Svim kolegama zahvaljujemo se na primeni znanja, iskustva i veština u procesu pripreme Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije za period 2021-2027. godine, kao i na efikasnosti u obradi materijala i obradi rezultata. Sve je to potvrda visokih profesionalnih kvaliteta svakog člana tima i odlične saradnje.

Izražavamo zahvalnost Tvining projektu „Podrška planiranju politika u oblasti upravljanja vodama“, realizovanog kroz EU IPA 2016 pomoć, koja je bila veoma korisna i plodonosna, ne samo zato što je veći deo plana pripremljen, već i zato što su zaposleni u nadležnim institucijama kroz konkretan rad obučavani kako bi svoja znanja mogli da prenesu na sledeće planske cikluse i kolegama koji nisu u ovom planskom ciklusu bili deo tima koji je radio na pripremi dokumentacije.

Zahvaljujemo svim članovima šire radne grupe, predstavnicima institucija, organizacija, akademije i organizacija civilnog društva, na aktivnom učešću u izradi dokumentacije.

Posebno zahvaljujemo kolegama iz JVP „Srbijavode“ i JVP „Vode Vojvodine“ koji su učestvovali u izradi Plana, na trudu, dugotrajnom i ponekad iscrpljujućem procesu pripreme dokumentacije, kao i kolegama iz Republičke direkcije za vode, Agencije za zaštitu životne sredine, Republičkog hidrometeorološkog zavoda, Instituta za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ i Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“.

SADRŽAJ

Spisak tabela.....	9
Spisak slika	13
Lista skraćenica.....	16
I. Uvod.....	19
1.1. Razlozi za izradu Plana.....	20
1.2. Principi i ciljevi Okvirne direktive o vodama.....	20
1.3. Teritorijalni okvir.....	22
1.4. Nadležnosti, koordinacija, međunarodna saradnja	24
1.4.1. Nadležnosti.....	24
1.4.2. Međunarodna saradnja	26
1.5. Sadržaj i struktura Plana	27
II. Karakteristike rečnih slivova u Republici Srbiji	29
2.1. Prirodni činoci rečnih slivova.....	29
2.1.1. Karakteristike reljefa	29
2.1.2. Hidrografija	29
2.1.3. Osnovne klimatsko-meteorološke i hidrološke karakteristike	32
2.1.4. Geologija i pedologija	35
2.1.5. Raznovrsnost vodenih ekosistema.....	39
2.1.6. Zemljišni pokrivač - korišćenje zemljišta	41
2.2. Karakteristike površinskih voda	44
2.2.1. Tipologija	44
2.2.2. Delineacija vodnih tela površinskih voda	49

2.2.3. Preliminarno određivanje značajno izmenjenih vodnih tela i veštačkih vodnih tela	51
2.3. Karakteristike podzemnih voda	54
2.3.1. Karakteristike hidrogeoloških regiona	55
2.3.2. Delineacija vodnih tela podzemnih voda	60
III. Značajni pritisci i uticaji i rizici.....	61
3.1. Analiza pritisaka od zagađenja	73
3.1.1. Rezultati procene pritisaka na površinska vodna tela	74
3.1.2. Rezultati procene pritisaka na vodna tela podzemnih voda	81
3.2. Analiza uticaja od zagađenja	84
3.2.1. Rezultati procene uticaja na vodna tela površinskih voda	84
3.2.2. Rezultati procene uticaja na vodna tela podzemnih voda	89
3.3. Analiza pritisaka i uticaja usled hidromorfoloških promena	92
3.3.1. Analiza pritisaka od hidromorfoloških promena	93
3.3.2. Procena hidromorfoloških pritisaka	94
3.3.3. Budući infrastrukturni projekti	100
3.4. Drugi pritisci i povezana pitanja	101
3.4.1. Pritisci i uticaji na kvalitet sedimenta.....	101
3.4.2. Invazivne vrste u vodenim ekosistemima Srbije	104
3.4.3. Poplave, suše i klimatske promene.....	107
3.4.4. Zagađenje mikroplastikom	113
3.5. Rizik od nedostizanja dobrog statusa vodnih tela površinskih i podzemnih voda do 2027. godine.....	113
3.5.1. Rezultati procene rizika za površinske vode	114

3.5.2. Rezultati procene rizika za podzemne vode	118
IV. Zaštićene oblasti.....	122
4.1. Oblasti namenjene zahvatanju vode za ljudsku potrošnju po članu 7 ODV	123
4.2. Oblasti namenjene zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta	125
4.3. Vodna tela namenjena rekreaciji, uključujući i oblasti određene za kupanje po Direktivi 2006/7/EZ	125
4.4. Oblasti osetljive na nutrijente prema Direktivi 91/271/EEK, uključujući i oblasti određene kao nitratno ranjiva područja prema Direktivi 91/676/EEK	125
4.5. Oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda.....	127
V. Monitoring površinskih i podzemnih voda.....	129
5.1. Program monitoringa površinskih voda.....	130
5.1.1. Zahtevi za monitoring površinskih voda	130
5.1.2. Mreža monitoringa površinskih voda.....	130
5.1.3. Trenutno stanje programa monitoringa površinskih voda u Republici Srbiji	133
5.2. Program monitoringa podzemnih voda.....	136
5.2.1. Monitoring kvantitativnog statusa podzemnih voda	137
5.2.2. Monitoring kvaliteta podzemnih voda	138
5.3. Monitoring zaštićenih oblasti.....	140
VI. Status površinskih i podzemnih voda	141
6.1. Status površinskih voda	141
6.1.1. Ekološki status površinskih voda	142
6.1.2. Rezultati ocene ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda.....	145
6.1.3. Hemijski status površinskih voda.....	150
6.2. Status podzemnih voda	155

6.2.1. Hemijski status podzemnih voda.....	156
6.2.2. Kvantitativni status podzemnih voda	158
VII. Ciljevi zaštite životne sredine i izuzeci.....	161
7.1. Pregled ciljeva životne sredine ODV i izuzetaka	162
7.2. Producenje roka radi dostizanja ciljeva	163
7.3. Manje stroži ciljevi životne sredine prema članu 4 (5) ODV	163
7.4. Privremeno pogoršanje statusa vodnih tela prema članu 4 (6) ODV.....	164
7.5. Budući infrastrukturni projekti i primena člana 4 (7) ODV	164
7.6. Dostizanje ciljeva životne sredine za zaštićene oblasti.....	165
VIII. Sažetak ekonomске analize.....	166
8.1. Ekonomski značaj korišćenja voda.....	166
8.1.1. Društveno-ekonomске karakteristike	166
8.1.2. Korišćenje voda i usluge vodosnabdevanja.....	170
8.1.3. Dodata vrednost sektora voda u svim sektorima srpske privrede	175
8.2. Razvoj korišćenja voda	176
8.2.1. Trendovi društveno-ekonomskih pokretača korišćenja voda	176
8.2.2. Trendovi korišćenja voda i pritisci koji se vrše na vodna tela	178
8.3. Povraćaj troškova usluga vodosnabdevanja.....	188
8.3.1. Usluge javnog vodovoda i kanalizacije	189
IX. Program mera.....	196
9.1. Postupak za planiranje mera	197
9.2. Mere za sprovođenje zakonodovstva EU u upravljanju vodama i druge „osnovne mere“	
201	
9.3. Mere za zagađenje organskim supstancama	204

9.4. Mere za zagađenje nutrijentima	207
9.5. Mere za prioritetne i prioritetne hazardne supstance	209
9.6. Mere za hidromorfološke promene	212
9.6.1. Zahtevi ODV i drugih EU direktiva	212
9.6.2. Mere za smanjenje hidromorfoloških pritisaka	213
9.6.3. Administrativne i istraživačke hidromorfološke mere	214
9.6.4. Tehničke hidromorfološke mere	216
9.7. Mere za zahvatanje podzemnih voda	218
9.7.1. Zahtevi ODV i drugog zakonodavstva EU.....	218
9.7.2. Mere za smanjenje pritiska od zahvatanja podzemnih voda	219
9.8. Mere za druge pritiske i međusektorska pitanja	220
9.8.1. Kvalitet sedimenta (rečnog nanosa)	220
9.8.2. Invazivne vrste	222
9.8.3. Poplave i suše i klimatske promene	223
9.8.4. Zagađenje plastikom.....	224
9.8.5. Jesetarske vrste	226
9.8.6. Zaštićene oblasti	226
9.9. Isplativa kombinacija mera	226
9.9.1. Isplativost osnovnih mera.....	227
9.9.2. Isplativost dopunskih mera.....	229
9.10. Finansiranje mera.....	231
9.10.1. Troškovi osnovnih mera.....	232
9.10.2. Troškovi dopunskih mera.....	233

9.10.3. Troškovi jačanja kapaciteta	233
9.10.4. Potencijalni izvori finansiranja.....	234
9.11. Institucionalno upravljanje i jačanje kapaciteta.....	236
9.11.1. Povrat troškova vodnih usluga i vodne naknade	236
9.11.2. Zakonska regulativa	237
9.11.3. Unapređenje Nacionalnog registra izvora zagađenja	238
9.11.4. Monitoring i podaci	238
X. Registar detaljnijih programa	239
XI. Učešće javnosti	245
11.1. Rezime mera preduzetih za informisanje i konsultovanje javnosti	246
11.2. Rezultati učešća javnosti i uključivanje komentara u Plan upravljanja vodama ...	247
XII. Lista nadležnih organa i međunarodnih sporazuma.....	249
XIII. Kontakt za prijem dodatnih informacija i pratećih dokumenata	254
XIV. Reference	255
XV. Zakonska regulativa.....	264

SPISAK TABELA

Tabela II.1: Podela zemljišta na sливу Dunava.....	41
Tabela II.2: Podela zemljišta na sливу Dragovištice.....	42
Tabela II.3: Podela zemljišta na sливу Pčinje	42
Tabela II.4: Podela zemljišta na sливу Lepenca.....	42
Tabela II.5: Podela zemljišta na sливу Belog Drima.....	43
Tabela II.6: Pregled prirodnih, značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela	53
Tabela III.1: Definicija okvira DPSIR koja se koristi u procesu planiranja ODV.....	62
Tabela III.2: Karakteristike sanitarnih sistema u aglomeracijama u RS	65
Tabela III.3: Veliki emiteri industrijskog zagađenja u Republici Srbiji (IED direktiva).....	66
Tabela III.4: Zauzeće površine prema načinu korišćenja zemljišta	69
Tabela III.5: Glavni hidromorfološki pokretači u RS	73
Tabela III.6: Eksplotacija podzemne vode za javno vodosnabdevanje u 2016. godini po vrsti izdani, m ³ /s.....	83
Tabela III.7: Kriterijumi za određivanje značaja uticaja u odnosu na klasu uticaja određenu na bazi analize pritisaka.....	85
Tabela III.8: Hidromorfološki pritisci	94
Tabela III.9: Klasifikacija značaja pritisaka.....	94
Tabela III.10: Velike brane i akumulacije u Republici Srbiji	95
Tabela III.11: Procenjena količina sedimenta HS DTD Vrbas-Bezdan po klasama kvaliteta sedimenta.....	103
Tabela III.12: Pregled broja alohtonih vrsta u vodama Srbije, dat po komponentama vodenih ekosistema:	106
Tabela V.1: Razvoj mreže monitoringa površinskih voda AZŽS, od 2012-2018.....	131
Tabela V.2: Pregled učestalosti monitoringa parametara kvaliteta površinskih voda u Republici Srbiji, koji sprovodi AZŽS.....	133
Tabela V.3: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za nadzorni monitoring površinskih voda	134

Tabela V.4: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za operativni monitoring površinskih voda	135
Tabela V.5: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za operativni monitoring jezera i akumulacija	136
Tabela VI.1: Opšte metode za ocenu VT površinskih voda.....	144
Tabela VI.2: Prioritetne i prioritetne hazardne supstance prema Nacionalnom programu monitoringa za hemijski status	151
Tabela VI.3: Hemijski status površinskih voda za period od 2012-2018. godine	152
Tabela VI.4: Hemijski status VT površinskih voda (svi parametri koji prekoračuju standarde kvaliteta).....	153
Tabela VI.5: Hemijski status VT površinskih voda bez parametara Ni, PAH, endosulfana, heptahlora i Hg	154
Tabela VIII.1: Izdvajanja iz Budžetskog fonda za vode za period od 2015-2018. godine	168
Tabela VIII.2: Količina zahvaćene vode za navodnjavanje u Republici Srbiji prema vrsti izvora zahvatanja vode	172
Tabela VIII.3: Pregled štete i gubitaka u Republici Srbiji (2014. godine).....	174
Tabela VIII.4: Udeo sektora voda u ukupnoj prosečnoj potrošnji ostalih sektora u Republici Srbiji (2015. godine)	176
Tabela VIII.5: Projekcija broja stanovnika u Republici Srbiji.....	177
Tabela VIII.6: Ukupna ulaganja naspram ulaganja u vodovod i kanalizaciju u naseljima u milionima RSD.....	177
Tabela VIII.7: Stanovništvo priključeno na javni sistem vodosnabdevanja	179
Tabela VIII.8:Potreba za vodom (bez primene Direktive o kvalitetu vode za piće).....	179
Tabela VIII.9: Potreba za vodom (nakon primene Direktive o kvalitetu vode za piće)	180
Tabela VIII.10: Predviđena količina vode za industriju	180
Tabela VIII.11: Godišnja potražnja za vodom za farme šarana u 10^6 m^3	181
Tabela VIII.12: Godišnja potražnja za vodom za farme pastrmke u 10^6 m^3	181
Tabela VIII.13: Potražnja za vodom do 2034. godine u milionima m^3 godišnje.....	183
Tabela VIII.14: Pokrivenost uslugom prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda (OV) i osnovni bilansi u Republici Srbiji za period od 2010 – 2016. godine	185

Tabela VIII.15: Trendovi kvalitativnih pritisaka na vode.....	187
Tabela VIII.16: Cene za vodne usluge i naknade.....	190
Tabela VIII.17: Cene usluga vodosnabdevanja u opštinama u Republici Srbiji za 2019. godinu (RSD/m ³ , bez PDV-a i drugih naknada)	190
Tabela VIII.18: Naknade za zahvatanje vode za navodnjavanje za 2019. godinu.....	194
Tabela VIII.19: Doprinos korišćenja vode plaćanjem naknada za njihovo korišćenje kao javnog dobra (RSD) u 2018. godini.....	195
Tabela IX.1: Prikaz neophodnih ključnih mera identifikovanih u skladu sa Izveštajem o značajnim pitanjima.....	197
Tabela IX.2: Potencijalni uzajamni uticaj i neslaganja između KM i ciljeva Direktive o poplavama	201
Tabela IX.3: Direktive EU koje se moraju implementirati u nacionalno zakonodavstvo.....	202
Tabela IX.4: Pregled osnovnih mera u okviru člana 11 (3) ODV.....	203
Tabela IX.5: Pregled predloženih novih PPOV prema Specifičnom implementacionom planu za primenu Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda.....	205
Tabela IX.6: Pregled planiranih kanalizacionih sistema do 2044. godine prema Specifičnom implementacionom planu za primenu Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda ...	206
Tabela IX.7: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja organskim supstancama obuhvaćene Programom mera, za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika	207
Tabela IX.8: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja nutrijentima obuhvaćene Programom mera za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika.....	208
Tabela IX.9: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama obuhvaćene Programom mera za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika	211
Tabela IX.10: Ključne mere u vezi sa hidromorfološkim elementom kvaliteta	214
Tabela IX.11: Prikaz administrativnih i istraživačkih mera za hidromorfološke promene (HMAI)	215
Tabela IX.12: Prikaz tehničkih mera za hidromeorfološke promene (HMT) koje će se sprovesti kroz pilot projekte	217
Tabela IX.13: Ključne tehničke mere za hidromorfološke promene (HMT) uključene u Program mera za planski ciklus od 2021 do 2027 i odgovarajući rezultati procene rizika	218

Tabela IX.14: Broj vodnih tela za koja su ključne mere EU za smanjenje i izbegavanje pritiska zahvatanja obuhvaćene Programom mera za period 2021-2027. godine.....	220
Tabela IX.15: Tehničke mere za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda, Nitratnu direktivu i Direktivu o kvalitetu vode za piće	227
Tabela IX.16: Jedinični troškovi primene Direktive o komunalnim otpadnim vodama u Republici Srbiji, prema klasama veličina aglomeracija.....	229
Tabela IX.17: Potencijalne dopunske mere u Republici Srbiji	230
Tabela IX.18: Potencijalne dopunske mere za naselja koja nisu obuhvaćena Direktivom o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda	231
Tabela IX.19: Prioritetni projekti čija implementacija započinje do 2027. godine (milioni EUR)	232
Tabela IX.20: Rezime dodatnih administrativnih troškova	233
Tabela IX.21: Troškovi monitoringa.....	234
Tabela IX.22: Opšta raspodela izvora finansiranja za projekte koje finansira EU (levo) i projekte koje finansiraju MFI (desno).....	236

SPISAK SLIKA

Slika I.1: Osnovni zahtevi ODV (Izvor: Specifični Plan implementacije za ODV, 2020)	22
Slika I.2: Vodna područja na teritoriji Republike Srbije prema Zakonu o vodama	23
Slika I.3: Institucije i odgovornosti	25
Slika II.1: Prikaz rečnih slivova na teritoriji Republike Srbije	30
Slika II.2: Prosečne višegodišnje vrednosti temperatura vazduha (levo) i sume padavina (desno), za period od 1946. do 2006. godine (mm) (Izvor podataka: RHMZ)	34
Slika II.3: Moduli prosečnog specifičnog oticaja (l/s/km ²) (Izvor podataka: RHMZ)	34
Slika II.4: Geološka karta Srbije (Izvor: Ministarstvo za zaštitu prirodnih resursa i životne sredine Republike Srbije, 2002).....	37
Slika II.5: Pedološka karta Srbije (Izvor: Institut za zemljište Republike Srbije)	38
Slika II.6: Zastupljenost zemljišta na teritoriji Republike Srbije (Izvor: Corine Land Cover, 2018.)	44
Slika II.7: Ekoregioni	46
Slika II.8: Grupe tipova vodotoka	48
Slika II.9: Vodna tela površinskih voda	51
Slika II.10: Kategorije vodnih tela površinskih voda.....	54
Slika II.11: Hidrogeološke celine podzemnih voda	60
Slika II.12: Vodna tela podzemnih voda u plitkim izdanima(levo) i dubokim izdanima (desno)	61
Slika III.1: Primer koncepta DPSIR pristupa	63
Slika III.2: Glavni izvori ispuštanja otpadnih voda u javnu kanalizacionu mrežu (Izvor: Republički zavod za statistiku)	64
Slika III.3: Prečišćavanje otpadnih voda u Republici Srbiji (Izvor: Republički zavod za statistiku)	64
Slika III.4: Tačke ispuštanja komunalne i industrijske kanalizacije (Izvor: JVP „Srbijavode“ i JVP „Vode Vojvodine“)	67
Slika III.5: Industrijska i rudarska područja na teritoriji Republici Srbiji (Izvor: CORINE Land Cover 2018).....	70
Slika III.6: Gustina stočnog fonda i lokacije velikih farmi (broj uslovnih grla po hektaru)	72

Slika III.7: Glavne kategorije pritisaka na vode i njihova veza sa pokretačima, stanjem i uticajima	74
Slika III.8: Pritisak prema izvoru organskog zagađenja	75
Slika III.9: Pritisak organskog zagađenja iz aglomeracija različitih veličina prema izvoru zagađenja izražen u procentima	75
Slika III.10: Rezultati analize pritiska od organskog zagađenja na vodna tela površinskih voda	76
Slika III.11: Pritisak od nutrijenata na vodna tela površinskih voda prema izvoru zagađenja	77
Slika III.12: Pritisak zagađenja nutrijentima iz aglomeracija različitih veličina prema izvoru izražen u procentima	77
Slika III.13: Rezultati analize pritiska zagađenja nutrijentima na površinska vodna tela.....	78
Slika III.14: Pritisak zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama.....	80
Slika III.15: Specifičan pritisak zagađenja nutrijentima na plitka vodna tela podzemnih voda ...	81
Slika III.16: Specifičan pritisak zagađenja nutrijentima na plitka vodna tela podzemnih voda ...	82
Slika III.17: Rezultati uticaja organskog zagađenja na vodna tela površinskih voda	86
Slika III.18: Rezultati uticaja zagađenja nutrijentima na vodna tela površinskih voda	87
Slika III.19: Rezultati analize uticaja zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama na vodna tela površinskih voda	89
Slika III.20: Osetljivost podzemnih voda na osnovu hidrogeoloških parametara.....	90
Slika III.21: Uticaj pritiska zagadenja nutrijentima na podzemna vodna tela	91
Slika III.22: Rezultati procene hidromorfoloških pritisaka na VT površinskih voda	99
Slika III.23: Hidromorfološki pritisci.....	100
Slika III.24: Vrednosti SPEI6 za avgust za stanicu Opservatorija Beograd i indikator trenda promene (crna linija) (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija)	109
Slika III.25: Odstupanje srednje godišnje temperature u odnosu na srednju vrednost referentnog perioda 1961-1990. (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija).....	110
Slika III.26: Odstupanje srednje godišnje temperature i odstupanje srednje maksimalne temperature (°C) (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija).....	111

Slika III.27: Odstupanje srednje sume padavina (%) (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija).....	112
Slika III.28: Procena rizika od organskog zagađenja.....	115
Slika III.29: Procena rizika od zagađenja nutrijentima.....	116
Slika III.30: Procena rizika od zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama..	117
Slika III.31: Procena rizika usled hidromorfoloških promena	118
Slika III.32: Trendovi koncentracije nitrata na nadzornim stanicama	120
Slika III.33: Procena rizika od nedostizanja dobrog hemijskog statusa za vodna tela podzemnih voda, za plitke izdani (levo) i duboke izdani (desno)	121
Slika III.34: Rezultati kvantitativne procene rizika za vodna tela podzemnih voda, za plitke izdani (levo) i duboke izdani (desno).....	122
Slika IV.1: Šire zone sanitarne zaštite.....	124
Slika IV.2: Nitratno ranjiva područja	126
Slika IV.3: Oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda.....	127
Slika V.1: Stanice monitoringa površinskih voda (Izvor: AZŽS).....	132
Slika V.2: Monitoring kvantitativnih parametara plitkih VT podzemnih voda; broj stanica na VT (levo) i gustina stanica po km ² (desno)	137
Slika V.3: Monitoring kvantitativnih parametara dubokih VT podzemnih voda; broj stanica (levo) i gustina stanica (desno)	138
Slika V.4: Monitoring parametara kvaliteta plitkih VT podzemnih voda; broj stanica (levo) i gustina stanica-broj stanica po VT podzemnih voda (desno)	139
Slika V.5: Monitoring parametara kvaliteta dubokih VT podzemnih voda	139
Slika VI.1: Šematski prikaz ocene ukupnog, ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda.	142
Slika VI.2: Ukupan broj vodnih tela i broj vodnih tela ocenjenih na osnovu pojedinačnih bioloških parametara kvaliteti	145
Slika VI.3: Ukupan ekološki status vodnih tela površinskih voda i ocena pouzdanosti	146
Slika VI.4: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu MZB	146
Slika VI.5: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu fitobentosa i makrofita	147

Slika VI.6: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu fitoplanktona....	148
Slika VI.7: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu riba.....	148
Slika VI.8: Ekološki status vodnih tela površinskih voda-	149
Slika VI.9: Ocena hemijskog statusa (svi parametri koji prekoračuju standarde kvaliteta)	153
Slika VI.10: Ocena hemijskog statusa VT površinskih voda, bez parametara Ni, PAH, endosulfana, heptahlora i Hg	154
Slika VI.11: Hemijski status plitkih VT (levo) i dubokih VT (desno) podzemnih voda, ocenjen na osnovu podataka monitoringa i pritisaka	157
Slika VI.12: Kvantitativni status plitkih VT (levo) i dubokih VT (desno) podzemnih voda.....	160
Slika VII.1: Vremenski prikaz primene ODV u Republici Srbiji	161
Slika VIII.1: Javni dug u odnosu na BDP, u periodu 2005-2019. godine (Izvor: Ministarstvo finansija Uprava za javni dug)	168
Slika VIII.2: Sektor poljoprivrede u Republici Srbiji – udio u BDV i ukupna zaposlenost, za period 2008-2019. godine (Izvor: RZSS).....	169
Slika VIII.3: Zahvatanje vode i gubici u Republici Srbiji, za period 2007-2019. godina (Izvor: RZS)	179
Slika VIII.4: Naknade za korišćenje javnih vodnih dobara u Republici Srbiji	194
Slika IX.1: Vrste hidromorfoloških mera.....	214
Slika IX.2: Tehničke hidromorfološke mere	217
Slika IX.3: Funkcija troškova za prečišćavanje otpadnih voda u odnosu na kapacitet postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u ES (Izvor: Specifični Plan implementacije za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda, 2020).....	228

LISTA SKRAĆENICA

AZŽS – Agencija za zaštitu životne sredine

BDV – Bruto dodata vrednost

BDP – Bruto društveni proizvod

VVT – Veštačko vodno telo

VIS – Vodni informacioni sistem

VT – Vodno telo

E-PRTR – Evropski registar ispuštanja i prenosa zagađujućih materija

EPS – Elektroprivreda Srbije

ES – Ekvivalent stanovnik

EU – Evropska unija

EUR – Evro

ZIVT – Značajno izmenjeno vodno telo

IBISS – Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“

IPA – Instrument za prepristupnu pomoć (Instrument for Pre-Accession Assistance)

IPARD - Instrument za prepristupnu pomoć za ruralni razvoj (Instrument for Pre-Accession Assistance for the Rural Development)

JKP – Javno komunalno preduzeće

KM – Ključna mera

MZB - Makrozoobentos

MFI – Međunarodne finansijske institucije

NMM – Nacionalna mreža za monitoring

OV – Otpadna voda

ODV – Okvirna direktiva o vodama

OECD - Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj

p.p. – Procentni poen

PM – Program mera

PPV – Postrojenje za pripremu vode za piće

PPOV – Postrojenje za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda

PRTR – Registar ispuštanja i prenosa zagađujućih materija

RZS – Republički zavod za statistiku

RHMZ – Republički hidrometeorološki zavod

UG – Uslovno grlo

UNESKO – Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu

HEPS – Hidroenergetski i plovidbeni sistem

HIMO – Hidromorfološki

HMAI – Administrativne i istraživačke hidromorfološke mere

HMT – Tehničke hidromorfološke mere

HS DTD – Hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav

- „CEA“ - Analiza isplativosti (Cost-Effectiveness Analysis)
- „DPSIR“ - Koncept pokretač-pritisak-stanje-uticaj-odgovor (Driver-Pressure-State-Impact-Response)
- „DRBM“ – Plan upravljanja za sliv reke Dunav (Danube River Basin Management Plan)
- „DSIP“ – Specifični plan implementacije (Detailed Specific Implementation Plan)
- „E&R“ - Troškovi zaštite životne sredine i resursa
- „EIA“ – Procena uticaja na životnu sredinu (Environmental Impact Assessment)
- „IBA“ – Značajna područja z aptice (Important bird area)
- „ICPDR“ – Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (International Commission for the Protection of the Danube River)
- „IED“ direktiva – Direktiva o industrijskim emisijama
- „ISRBC“ - Međunarodna komisija za sliv reke Save (International Sava River Basin Commission)
- „JDS“ – Zajednička istraživanja reke Dunav (Joint Danube Survey)
- „KfW“ – Nemačka razvojna banka KfW
- „MIFP“ - Nacrt višegodišnjeg plana investicija i finansiranja za sektor voda i otpada (Multi-Annual Investment and Financial Plan)
- „PPF6“ – Podrška EU u pripremi infrastrukturnih projekata iz sektora energetike i zaštite životne sredine
- „UNECE“ - Ekonomski komisija Ujedinjenih nacija za Evropu (UN Economic Commission for Europe)
- „UNDP“ – Razvojni program Ujedinjenih nacija (UN Development Programme)

I. UVOD

Osnovni nosioci planiranja i integralnog upravljanja vodama u Republici Srbiji su Republička direkcija za vode u okviru Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i Javna vodoprivredna preduzeća „Srbijavode“ i „Vode Vojvodine“. Javna vodoprivredna preduzeća odgovorna su za pripremu elemenata Planova upravljanja vodama na teritoriji u njihovoј nadležnosti, a Republička direkcija za vode odgovorna je za koordinaciju aktivnosti u sektoru voda na nivou države. U procesu planiranja i upravljanja vodama učestvuju i druga ministarstva i subjekti, u skladu sa svojim nadležnostima i/ili oblastima rada, a prema Zakonu o ministarstvima¹ i drugim zakonima.

Plan upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije za period 2021-2027. godine (u daljem tekstu: Plan) izrađen je u skladu sa važećim zakonodavstvom u Republici Srbiji vezanim za sektor voda, trenutno važećim međunarodnim sporazumima koje je Republika Srbija potpisala u vezi sektora voda, uzimajući u obzir zahteve direktive Evropske unije vezane za sektor voda i to prvenstveno Okvirne direktive o vodama² (u daljem tekstu: ODV) kao najvažnijem aktu Evropske unije (u daljem tekstu: EU) u oblasti voda. Shodno odredbama Zakona o vodama³, planovi upravljanja vodama se izrađuju u skladu sa Strategijom upravljanja vodama za sliv reke Dunav i vodna područja. S obzirom da sliv reke Dunav u Republici Srbiji pokriva oko 93% teritorije, a rečni slivovi Lepenca/ Pčinje/Dragovištice i Belog Drima/Plavske reke pokrivaju samo mala područja (približno 2%, odnosno 5% teritorije Republike Srbije) odlučeno je da se za celu teritoriju Republike Srbije izradi jedinstveni plan upravljanja vodama.

Značajna podrška izradi Plana pružena je kroz realizaciju EU tvining projekta za jačanje kapaciteta u sektoru voda „Podrška planiranju politika u sektoru upravljanja vodama“. Ovaj projekat finansirala je Evropska unija iz sredstava IPA 2016, a sprovodilo ga je Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije u saradnji sa Ministarstvom za zaštitu životne sredine, očuvanje prirode i nuklearne bezbednosti Savezne Republike Nemačke, Agencijom za zaštitu životne sredine Republike Austrije i kompanijom „Deltares“ iz Holandije.

Plan je ključni dokument u procesu upravljanja vodama, koji za cilj ima dostizanje dobrog statusa svih voda u skladu sa principima ODV. Plan je izrađen uz saradnju nadležnih institucija sistema (donosilaca odluka), stručnjaka, kao i uz učešće javnosti. Dokument obuhvata sve elemente propisane nacionalnom legislativom Republike Srbije, od karakterizacije voda i analize trenutnog stanja, do definisanja programa mera za šestogodišnji planski period koje će, u perspektivi, omogućiti dostizanje postavljenih ciljeva životne sredine koji su definisani za sva vodna tela površinskih i podzemnih voda. Objavljivanje Plana takođe obezbeđuje ispunjenost zahteva ODV koji propisuju mogućnost javnog uvida (transparentnost) i aktivno učešće javnosti u procesu donošenja odluka.

Sprovedene analize zasnovane su na podacima i informacijama zaključno sa 2016. godinom kao referentnom, izuzev u slučajevima kada je drugačije naznačeno.

Kartografski prikazi, dijagrami i tabele iz ovog dokumenta prilagođeni su korišćenju u digitalnom obliku.

¹ Закон о министарствима („Службени гласник РС“, бр. 128/20)

² Директива 2000/60/EU Европског Парламента и Савета за успостављање оквира за деловање заједнице у области политике вода, https://ec.europa.eu/environment/water-framework/index_en.html

³ Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 - др. закон)

Kartografski prikaz državne granice u Planu, služi isključivo za potrebe ovoga dokumenta i nije povezan za konačno određivanje ili označavanje međunarodnih granica Republike Srbije.

1.1. Razlozi za izradu Plana

Obaveza izrade Plana sadržana je u čl. 33. i 34. Zakona o vodama. Osim toga, izrada Plana predstavlja deo procesa implementacije ODV, kao obaveze u okviru Pregovaračkog poglavља 27.

1.2. Principi i ciljevi Okvirne direktive o vodama

ODV postavlja zakonodavni i institucionalni okvir za upravljanje vodama na efikasan i racionalan način, vodeći računa o dostupnosti svih informacija (transparentnost) i uz podsticanje aktivnog učešća zainteresovane javnosti u svim odlukama i aktivnostima. Cilj ODV je da se održivim upravljanjem vodama i vodnim okruženjem unapredi zdravlje i dobrobit stanovništva. Ona obezbeđuje model pravednog finansiranja u kojem zagađivači plaćaju štetu koju prouzrokuju, a korisnici vode plaćaju vodne usluge, uključujući prečišćavanje i snabdevanje vodom, čime se promoviše racionalno korišćenje vode.

Svrha ODV je uspostavljanje okvira za zaštitu svih površinskih i podzemnih voda kroz:

- 1) sprečavanje daljeg pogoršanja statusa voda, zaštita, unapređenje i obnavljanje svih vodnih tela;
- 2) održivo korišćenje vode;
- 3) progresivno smanjenje emisije i ispuštanja prioritetnih supstanci i prekid ili postepeno ukidanje ispuštanja i emisije prioritetnih hazardnih supstanci;
- 4) progresivno smanjenje zagadenja podzemnih voda/preokret bilo kog značajnog, uzlaznog trenda koncentracija zagađujućih supstanci u podzemnim vodama;
- 5) ublažavanje efekata poplava i suša;
- 6) postizanje standarda i ciljeva uspostavljenih za zaštićena područja u zakonodavstvu EU.

ODV je uvela temeljnu promenu pristupa u upravljanju vodama, jer je prepoznala ključnu ulogu ekosistema tako što su biološki parametri dobili centralnu ulogu, pored fizičkih i hemijskih parametara u zaštiti životne sredine, ljudskog zdravlja, samog vodnog resursa i vodnog okruženja. ODV takođe pokriva kopnene ekosisteme koji zavise od nivoa podzemnih voda (tj. močvare). Upravljanje vodnim resursima neraskidivo je povezano sa upravljanjem kvalitetom životne sredine, s obzirom na to da se kvalitet i količina ne mogu razdvojiti. Takođe, veoma je važna veza između Direktive o proceni i upravljanju rizicima od poplava⁴ (u daljem tekstu: Direktiva o poplavama) i ODV jer su upravljanje rizicima od poplava i ekološki status tesno povezani, te se određivanje i prioritizacija mera u planovima upravljanja vodama i planovima upravljanja rizikom od poplava zasnivaju na bazi međusobnih efekata odnosnih Direktiva.

Još jedna velika promena koju je ODV donela sastoji se u ustanovljavanju novog pristupa monitoringu voda, u kome se stanje vodenog ekosistema, ekološki status, procenjuje u

⁴ Директива 2007/60/EZ Европског парламента и савета о процени и управљању ризицима од поплава, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>

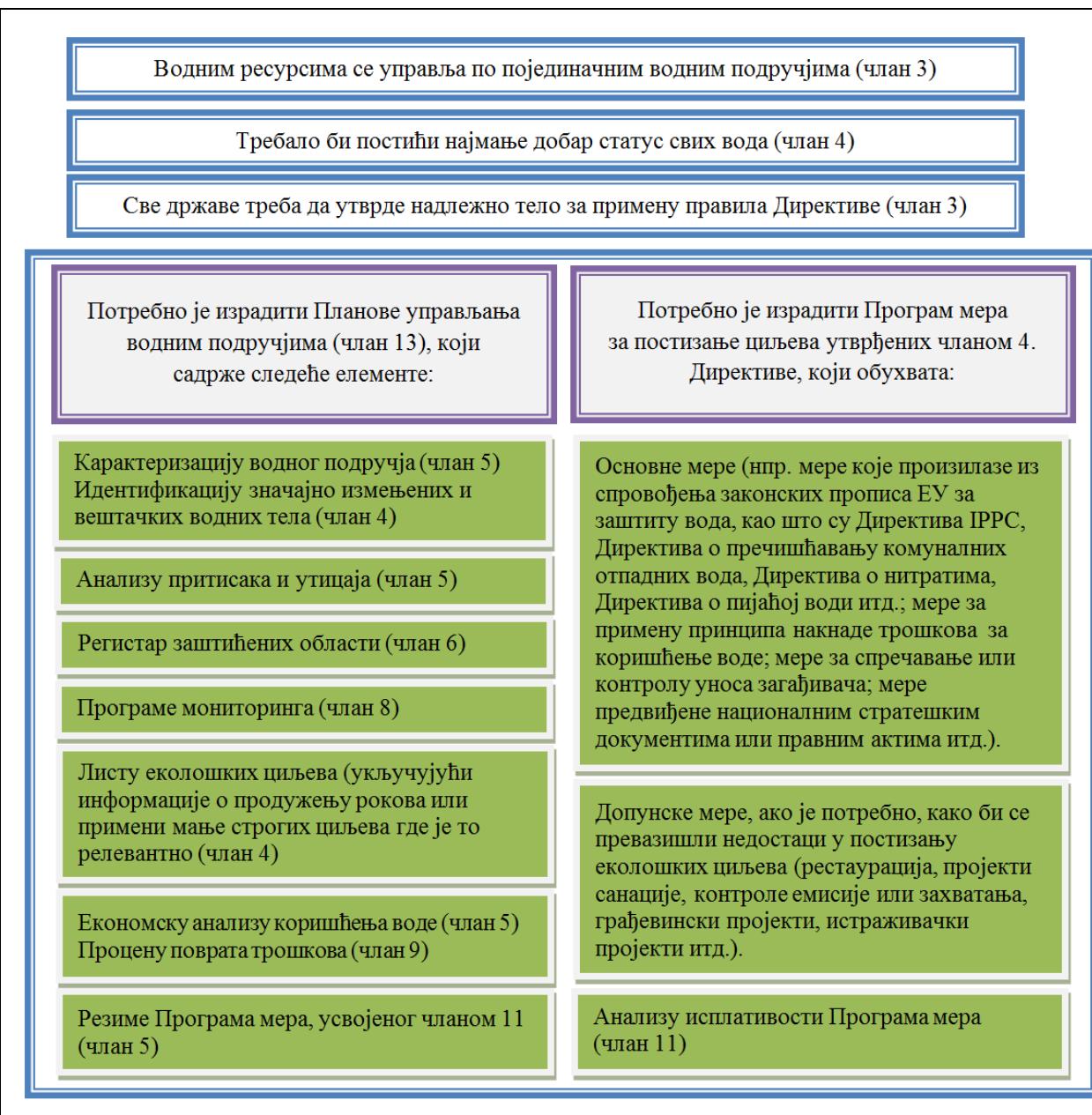
odnosu na referentno stanje, koje je specifično za svaki tip staništa/voda. U ODV monitoring je neraskidivo povezan sa ciljevima životne sredine i tamo gde oni nisu ispunjeni, ODV zahteva da se utvrde razlozi neuspeha i da se sprovede program mera kako bi se ponovo uspostavila kvalitetna životna sredina.

Program mera (u daljem tekstu: PM) mora da sadrži neophodne mere za postizanje ciljeva životne sredine i uključuje „osnovne mere“ koje proističu iz zahteva drugih direktiva EU i „dopunske mere“ za utvrđivanje i ispravljanje nedostataka u postizanju ciljeva životne sredine. Široki spektar mera, uključujući određivanje cena i ekonomski i finansijske instrumente, mora biti integriran u jedinstven upravljački pristup, kako bi se postigli ciljevi životne sredine ODV. Ekonomski analizi tokom izrade PM pomaže u donošenju odluke o tome koje kombinacije mera su najefikasnije sredstvo za unapređenje statusa voda, da se postave ciljevi unapređenja statusa voda koji nisu nesrazmerno skupi i da se obezbedi povraćaj odgovarajućeg dela troškova vodnih usluga.

Glavni elementi procesa planiranja upravljanja vodama, prema ODV, predstavljeni su na slici (Slika I.1)

U cilju koordinisanog sprovođenja principa ODV u zemljama članicama i poredivosti podataka, a u skladu sa Zajedničkom strategijom primene ove direktive (CIS) u EU, Evropska komisija je pripremila niz priručnika i tehničkih uputstava za primenu osnovnih principa propisanih ODV. Pomenuti dokumenti razmatraju sve značajne procedure primene, poput uspostavljanja programa monitoringa, sprovođenja ekonomskih analiza, učešća javnosti, razvoja sistema klasifikacije i načina identifikovanja i označavanja (definisanja) značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela. Svi priručnici su dostupni na veb stranici Evropske komisije⁵.

⁵ Приручници и техничка упутства за примену принципа ОДВ, http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm



Slika I.1: Основни захтеви ODV (Извор: Специфични Plan implementacije za ODV⁶, 2020)

1.3. Teritorijalni okvir

Teritorija Republike Srbije nalazi se, približno, između $41^{\circ} 53'$ i $46^{\circ} 11'$ severne geografske širine i $18^{\circ} 49'$ i $23^{\circ} 00'$ istočne geografske dužine. Površina Republike Srbije je oko 88.499 km^2 .

U okviru Republike Srbije nalaze se dve autonomne pokrajine: AP Vojvodina (površina: 21.614 km^2) i AP Kosovo i Metohija (površina: 10.910 km^2). Na osnovu Rezolucije Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija 1244 od 10. juna 1999. godine teritorija AP Kosova i Metohije nalazi se pod privremenom civilnom i vojnom upravom Ujedinjenih nacija. Zbog

⁶ Специфични План имплементације (DSIP) за Директиву 2000/60/ЕС којом се успоставља оквир за деловање Заједнице у области политике вода, у оквиру Преговарачке позиције, 2020

nedostataka podataka, ova teritorija je u okviru Plana obrađena samo u poglavljima u kojima su date prirodne karakteristike, odnosno tamo gde su postojali podaci iz prethodnog perioda.

Teritorija Republike Srbije predstavlja jedinstven vodni prostor za upravljanje vodama i obuhvata delove slivova Crnog, Egejskog i Jadranskog mora, odnosno delove slivova i podslivova vodotoka koji njima pripadaju (detaljnije opisano u poglavlu 2.1).

Prema članu 27. Zakona o vodama, na teritoriji Republike Srbije definisana su sledeća vodna područja: Dunav, Sava, Morava, Ibar i Lepenac, Beli Drim. Vodno područje Dunav obuhvata deo rečnog sliva reke Dunav, delove podslivova Tise, Tamiša i drugih banatskih vodotoka, podslivove Mlave, Peka i Porečke reke i deo podsliva reke Timok. Vodno područje Sava obuhvata deo podsliva Bosut, fruškogorskih vodotoka, deo podsliva Save, podsliv Kolubare i podsliv Drine. Vodno područje Morava obuhvata podsliv reke Velike Morave i delove podslivova Zapadne Morave i Južne Morave. Vodnom području Morava priključuju se i podslivovi Pčinje i Dragovištice. Vodno područje Ibar i Lepenac obuhvata podslivove Ibra i Lepenca, koje obuhvata i deo međunarodnog vodnog područja reke Vardar. Vodno područje Beli Drim obuhvata podsliv Belog Drima kome je priključen i podsliv Plavske reke.



Slika I.2: Vodna područja na teritoriji Republike Srbije prema Zakonu o vodama

Sva vodna područja deo su međunarodnog vodnog područja Dunav, izuzev Pčinje i Lepenca (deo međunarodnog vodnog područja reke Vardar) i Dragovištice (deo međunarodnog vodnog područja reke Strume). Vodna područja prikazana su na slici (Slika I.2).

1.4. Nadležnosti, koordinacija, međunarodna saradnja

1.4.1. Nadležnosti

Politika upravljanja vodama je u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republičke direkcije za vode koja priprema i predlaže na usvajanje planska dokumenta, zakone i podzakonska akta u sektoru voda, obavlja upravni i inspekcijski nadzor i ostvaruje međunarodnu saradnju u oblasti voda. Takođe, Republička direkcija za vode je nadležna za koordinaciju aktivnosti i aktivno učešće u procesu izrade Plana. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede predlaže Plan na usvajanje Vladi Republike Srbije nakon sprovedene javne rasprave i usaglašavanja Plana sa drugim resornim ministarstvima i susednim državama.

Javna vodoprivredna preduzeća „Srbijavode“ i „Vode Vojvodine“ su izvršna tela, zadužena za obavljanje vodne delatnosti na teritoriji kojom upravljaju, uključujući i izradu elemenata Planova upravljanja vodama na teritoriji u njihovoј nadležnosti: priprema podloga, analiza stanja i nedostataka, učešće u definisanju i sprovođenju programa mera (samostalno ili u saradnji sa drugim učesnicima), praćenje i ocena učinaka sprovedenih mera.

Jedinice lokalne samouprave, preko javnih komunalnih preduzeća, vrše koordinaciju i implementaciju mera definisanih PM na teritoriji u njihovoј nadležnosti u oblastima vodosnabdevanja i prikupljanja, odvođenja, prečišćavanja i ispuštanja otpadnih voda. Takođe, u procesu izrade Plana neizostavna je saradnja sa naučnoistraživačkim organizacijama i institutima, fakultetima, projektantskim i planerskim i drugim stručnim organizacijama. Veliki doprinos izradi ovog Plana dali su sledeći instituti i fakulteti: Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Šumarski fakultet univerziteta u Beogradu, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu i drugi.

Institucionalni okvir i podela odgovornosti u procesu izrade i implementacije Plana i PM prikazani su na slici (Slika I.3).

Национални ниво	
Влада Републике Србије	Доноси План управљања водама
Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде (МПШВ)	Предлаже Пацарт Плана управљања водама Влади на доношење и успоставља и прилагођава правну основу за имплементацију мера дефинисаних у Програму мера у области управљања водама
МПШВ-Републичка Дирекција за воде	Координира процес припреме Плана управљања водама, координира израду, прати и извештава о напретку имплементације Програма мера, припрема извештаје за Европску комисију
Министарство заштите животне средине	Успоставља и прилагођава правну основу за имплементацију мера дефинисаних у Програму мера у области заштите животне средине
Агенција за заштиту животне средине	Учествује у изради и спроводи државни програм мониторинга квалитета површинских и подземних вода, обезбеђује податке из националног регистра извора загађивања
Републички хидрометеоролошки завод	Учествује у изради и спроводи државни програм мониторинга квалитета површинских и подземних вода, обезбеђује хидролошке и метеоролошке податке о мерењима и осматрањима
Министарство здравља	Обезбеђује податке о заштићеним областима везано за воду за пиће и воду за купање и имплементира мере за ове области дефинисане Програмом мера
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре	Обезбеђује податке и имплементира мере дефинисане Програмом мера у области просторног планирања, комуналне инфраструктуре, комуналне делатности и пловидбе
Министарство рударства и енергетике	Обезбеђује податке и имплементира мере дефинисане Програмом мера у области хидроенергетике и геолошких истраживања подземних вода и експлоатације минералних сировина
Министарство финансија	Обезбеђује финансијска средства за имплементацију Програма мера
Завод за заштиту природе Србије	Обезбеђује податке из регистра заштићених области намењених заштити станишта или врста где је битан елеменат њихове заштите одржавање или побољшање статуса вода
Републички завод за статистику	Обезбеђује статистичке податке за анализу притисака на статус водних тела површинских и подземних вода
Регионални ниво	
Јавна водопривредна предузећа „Србијаводе“ и „Воде Војводине“	Припремају елементе за израду Плана управљања водама (разграничавање водних тела, анализа притисака и утицаја, процена статуса, израда вишегодишњег програма мониторинга, поставља циљеве животне средине, економске анализе, израда Програма мера), учествују у успостављању методолошких оквира потребних за израду Плана, координирају имплементацију мера дефинисаних Програмом мера везаних за коришћење вода, заштиту од штетног дејства вода и заштиту вода од загађивања
Покрајински секретаријат за пољопривреду, водопривреду и шумарство	Обезбеђује податке и имплементира мере дефинисане Програмом мера у области пољопривреде, водопривреде и шумарства на територији АП Војводине
Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине	Обезбеђује податке и имплементира мере дефинисане Програмом мера у области просторног планирања, комуналне инфраструктуре, комуналне делатности и заштите животне средине на територији АП Војводине
Покрајински завод за заштиту природе	Обезбеђује податке из регистра заштићених области намењених заштити станишта или врста где је битан елеменат њихове заштите одржавање или побољшање статуса вода на територији АП Војводине
Локални ниво	
Локална самоуправа	Обезбеђује податке и имплементира мере дефинисане Програмом мера у области пољопривреде, водопривреде и шумарства, комуналној области у оквиру својих надлежности
Јавна комунална предузећа	Обезбеђују податке и имплементирају мере дефинисане Програмом мера у областима водоснабдевања, прикупљања, одвовођења, пречишћавања и испуштања отпадних вода

Slika I.3: Institucije i odgovornosti

1.4.2. Međunarodna saradnja

Poslovi međunarodne saradnje u Republici Srbiji, definisani su Zakonom o vodama kao poslovi od opštег interesa, u sklopu integralnog upravljanja vodama za celu teritoriju zemlje. Međunarodna saradnja sa susednim državama i širom međunarodnom zajednicom, koja je neophodna za sektor voda, regulisana je međunarodnim ugovorima, konvencijama i sporazumima i sprovodi se kroz bilateralnu, multilateralnu i trilateralnu saradnju.

Republika Srbija pripada regionu zemalja UNECE (Ekonomski komisija Ujedinjenih nacija za Evropu) gde se saradnja između država zasniva na Konvenciji o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera (Helsinki, 1992.). Ova Konvencija predstavlja obavezujući okvir za zaštitu međunarodnih površinskih i podzemnih voda putem prevencije, kontrole i ekološki prihvatljivog upravljanja vodama i potvrđena je posebnim zakonom⁷. U slivu Egejskog mora mehanizam saradnje još nije uspostavljen.

Međunarodna saradnja u slivu Dunava zasniva se na Konvenciji o saradnji na zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav (Sofija, 1994.), čije je usvajanje na teritoriji Republike Srbije regulisano posebnim zakonom. Prema ovoj Konvenciji države potpisnice su obavezne da teže održivom i pravednom upravljanju vodama, uključujući i očuvanje, poboljšanje i racionalnu upotrebu površinskih i podzemnih voda. Za sprovođenje ove konvencije formirana je Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (ICPDR), sa sedištem u Beču, čiji je Republika Srbija punopravni član od 2003. godine. U okviru ICPDR-a, a na osnovu Memoranduma o razumevanju koji je 2004. godine potpisana u Beču, odvija se međunarodna saradnja na slivu reke Tise.

Međunarodna saradnja na slivu reke Save uspostavljena je potpisivanjem Okvirnog sporazuma o slivu reke Save (Kranjska Gora, 2002.) i njegovom ratifikacijom posebnim zakonom. Međunarodna komisija za sliv reke Save (Savska komisija) osnovana je 2003. godine, a 2006. godine uspostavljen je Sekretarijat sa sedištem u Zagrebu.

Postojeće stanje bilateralne saradnje u sektoru voda nije zadovoljavajuće ni po kvalitetu ni po obimu. Aktivne su samo bilateralne komisije sa Rumunijom⁸ i Mađarskom⁹, koje su formirane na osnovu sporazuma iz 1955. godine. Saradnja sa Bugarskom je u prekidu od 1982. godine. Do danas nije regulisana saradnja sa susednim državama na prostoru bivše SFRJ (Republika Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Republika Severna Makedonija), mada su određeni koraci ka tome učinjeni. Inovirani Sporazum između Vlade Republike Srbije i Vlade Mađarske u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama¹⁰ potpisana je 15. aprila 2019. godine u Subotici, dok je odgovarajući dokument između Vlade Republike Srbije i Vlade

⁷ Закон о потврђивању Конвенције о заштити и коришћењу прекограницких водотока и међународних језера и Амандмана на чл. 25. и 26. Конвенције о заштити и коришћењу прекограницких водотока и међународних језера („Службени гласник РС-Међународни уговори“, број 1/2010),

⁸ Споразум између Савезне Народне Републике Југославије и Румунске Народне Републике о хидротехничким питањима у хидротехничким системима и граничним водотоцима или водотоковима испресецаним државним границама („Службени гласник РС-Међународни уговори“, број 8/1956)

⁹ Споразум између Федерativne Народне Републике Југославије и Мађарске Народне Републике о питањима управљања водама („Службени гласник РС-Међународни уговори“, бр. 15/1956)

¹⁰ Закон о потврђивању Споразума између Владе Републике Србије и Владе Мађарске о сарадњи у области одрживог управљања прекограницким водама и сливовима од заједничког интереса („Службени гласник РС-Међународни уговори“, број 4/2020),

<http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/zakoni/2020/2004-19.pdf>

Rumunije¹¹ potpisana 5. juna 2019. godine u Bukureštu. Ovim dokumentima se bilateralna saradnja u oblasti voda dodatno unapređuje. Detaljan spisak svih usvojenih sporazuma dat je u poglavlju 12 ovog plana.

Trilateralna saradnja ostvarena je u oblasti odbrane od zagrušenja leda na Dunavu sa Mađarskom i Republikom Hrvatskom. Postoji potreba da se u narednom periodu stvori osnov za uspostavljanje trilateralne saradnje sa Mađarskom i Rumunijom odnosno sa Republikom Hrvatskom i Federacijom Bosnom i Hercegovinom.

U okviru međunarodne saradnje na slivu Dunava urađen je Plan upravljanja vodama sliva Dunava (2009)¹² i njegova Dopuna (2015)¹³. U okviru rada Grupe za Tisu, pod okriljem ICPDR-a, urađen je Integralni plan upravljanja vodama sliva reke Tise (2010) i njegova Dopuna (2019)¹⁴, a u okviru rada Grupe za upravljanje vodama Savske komisije urađen je Plan upravljanja slivom reke Save (2015)¹⁵. Planovi za sliv Dunava obuhvatili su vodotoke čiji su slivovi veći od 4.000 km², a planovi upravljanja vodama za podslivove Save i Tise razmatrali slivove veće od 1.000 km². Kad su jezera u pitanju, planovi upravljanja vodama sliva Dunava obuhvatilo je jezera veća od 100 km², dok su planovi upravljanja vodama za podslivove Save i Tise obuhvatili jezera veća od 50 km².

1.5. Sadržaj i struktura Plana

Plan, kroz 15 poglavlja, pruža pregled karakteristika rečnih slivova u Republici Srbiji i aktivnosti koje treba preduzeti u šestogodišnjem planskom periodu od 2021. do 2027. godine.

Poglavlje I predstavlja uvod u opšte ciljeve ODV i zakonski i organizacioni okvir. Poglavlje II opisuje rečne slivove i osnovne prirodne karakteristike, uključujući tipologiju za određivanje referentnih uslova za vodna tela površinskih voda i delineaciju vodnih tela površinskih i podzemnih voda. Poglavlje III opisuje ljudske aktivnosti u rečnim slivovima kroz pritiske i uticaje koje one uzrokuju na vode, kao i rizike koje predstavljaju u pogledu neispunjena ciljeva ODV. Poglavlje IV daje pregled i opis zaštićenih oblasti. Poglavlje V opisuje program monitoringa za određivanje statusa površinskih i podzemnih voda. Poglavlje VI opisuje status površinskih i podzemnih voda. Poglavlje VII opisuje ciljeve životne sredine i izuzetke od nepostizanja ciljeva do 2027. godine. Poglavlje VIII opisuje ekonomske analize korišćenja voda, predviđene trendove u vezi sa korišćenjem voda i praktične korake i mere koje se preduzimaju u cilju obezbeđenja povrata troškova korišćenja vode, uključujući načelo „zagadživač plaća“. Poglavlje IX daje sažetak programa mera koje treba sprovesti na teritoriji Republike Srbije kako bi se osiguralo da su ciljevi životne sredine i drugi ciljevi ispunjeni u predviđenom vremenskom roku. Poglavlje X predstavlja registar ostalih programa bitnih za implementaciju ODV. Poglavlje XI opisuje aktivnosti koje se preduzimaju u vezi učešća javnosti u pripremi ovog Plana i njegove primene. U poglavlju XII navode se organi nadležni za izradu Planova upravljanja vodama na rečnim

¹¹ Закон о потврђивању Споразума између Владе Републике Србије и Владе Румуније о сарадњи у области одрживог управљања прекограницичним водама („Службени гласник РС-Међународни уговори“, број 4/2020), http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/predlozi_zakona/2019/2700-19.pdf

¹² Danube River Basin Management Plan (2009) - <http://www.icpdr.org/main/activities-projects/danube-river-basin-management-plan-2009>

¹³ River Basin Management Plan - Update 2015 - <https://www.icpdr.org/main/activities-projects/river-basin-management-plan-update-2015>

¹⁴ Integrated Tisza River Basin Management Plan (2010) and Updated Integrated Tisza River Basin Management Plan (2019) - <https://www.icpdr.org/main/danube-basin/tisza-basin>

¹⁵ http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/srbmp_micro_web/srbmp_approved/plan_upravljanja_slivom_reke_save_odobren_srp.pdf

slivovima i implementaciju ODV, kao i detaljan spisak međunarodnih sporazuma. U poglavlje XIII su kontakt podaci za pristup javnosti potrebnim informacijama. Poglavlje XIV pruža spisak dokumenata i drugih izvora informacija. Poglavlje XV daje pregled relevantne zakonske regulative.

Iterativna i integrisana priroda procesa planiranja ogleda se u višestrukim međusobnim vezama između različitih poglavlja. Analiza pritiska i uticaja u poglavlju III čini jezgro Plana. Ona pruža osnovu za definisanje takozvanih „značajnih pitanja u oblasti upravljanja vodama“ (SWMI), koja su bila predmet javnih konsultacija (poglavlje XI), utvrđujući time tematski okvir za izradu Plana. Poglavlje III se takođe bavi procenom rizika (procena rizika od toga da vodna tela neće ispuniti ciljeve ODV, koja uzima u obzir zaštićena područja (poglavlje IV), ciljeve životne sredine (poglavlje VII) i ekonomsku analizu (poglavlje VIII). Rezultati procene rizika mogu da posluže za procenu statusa za ona vodna tela gde podaci monitoringa još uvek nisu dostupni (poglavlja V i VI). Još važnije je da je procena rizika takođe osnova za formulisanje Programa mera (u daljem tekstu: PM) (poglavlje IX). Na kraju, u kombinaciji sa PM, rezultati procene rizika pružaju informacije za poglavlja V i VII jer, s jedne strane, vodna tela koja su „pod rizikom“ zahtevaju adekvatni monitoring, a sa druge strane, može biti potrebno napraviti izuzetke, u slučaju kada je obim potrebnih mera prevelik.

II. KARAKTERISTIKE REČNIH SLIVOVA U REPUBLICI SRBIJI

2.1. Prirodni činioci rečnih slivova

2.1.1. Karakteristike reljefa

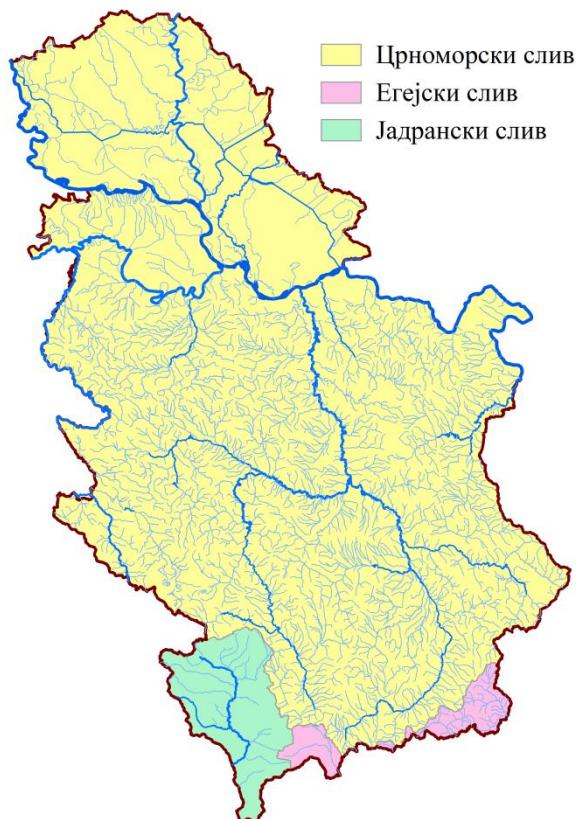
Na području Republike Srbije zastupljeni su različiti tipovi reljefa, počevši od prostranih ravnica na severu, preko brdovitih predela prosecanih dolinama reka idući na jug, do planinskih oblasti u zapadnim, južnim i istočnim obodnim delovima teritorije.

Severno od Save i Dunava nalazi se AP Vojvodina, plodna Panonska nizija kroz koju protiču reke Dunav, Tisa i Sava. Na području Vojvođanske nizije oblikom reljefa izdvajaju se dve planine Fruška gora (Crveni Čot 511mnm) u Sremu između Save i Dunava i Vršačke planine (Gudurički vrh 641 mnm) koje su početak planinskog masiva Karpata.

Južno od Save i Dunava nalazi se centralni deo Republike Srbije i pobrđe Šumadije. Južnije, brda postepeno prelaze u planine. Planinski reljef karakterišu brojni kanjoni, klisure i pećine. Planine Republike Srbije se dele na: Rodopske planine koje se pružaju sa desne i leve strane Južne i Velike Morave, Karpatsko-balkanske i Dinarske planine. Karpatsko-balkanske dele se na Karpatske, koje se prostiru između Dunava na severu i Crnorečke kotline, i Balkanske planine, koje se prostiru južno od Crnorečke kotline. Dinarske planine zauzimaju najveći prostor planinske regije i podeljene su na ukupno sedam planinskih celina: Prokletijske planine, Šarske planine, Starovlaško-raške planine, Kopaoničke planine, Šumadijske planine, Kosovsko-metohijske planine i rudne i flišne planine.

2.1.2. Hidrografija

Teritorija Republike Srbije predstavlja jedinstven vodni prostor za upravljanje vodama. Sve reke na teritoriji Republike Srbije gravitiraju ka tri mora: Crno more (reka Dunav), Egejsko more (Pčinja, Lepenac i Dragovištica) i Jadransko more (Beli Drim i Plavska reka). Sliv Pčinje i Lepenca pripadaju slivu reke Vardar, Dragovištica slivu reke Strume, a Beli Drim i Plavska reka su u slivu Drima.



Slika II.1: Prikaz rečnih slivova na teritoriji Republike Srbije

Crnomorski sliv

Crnomorski sliv je najveći u Republici Srbiji i obuhvata 92,6% teritorije. Najveći deo teritorije je nagnut prema Panonskoj niziji i u tom pravcu formirane su naše najduže reke. One izviru u planinskim predelima i bogate su vodom. Najveća reka ovog sliva je reka Dunav. Sliv reke Dunav u Republici Srbiji obuhvata podsliv reke Save, sa Drinom i Kolubarom, podsliv Tise, podsliv Velike, Južne i Zapadne Morave sa Ibrom, podsliv Tamiša i drugih banatskih vodotoka, kao i podslivove Mlave, Peka, Porečke reke i Timoka.

Reka Dunav sa površinom sliva od oko 801.463 km^2 i srednjim protokom kod ušća u Crno more od oko $6.500 \text{ m}^3/\text{s}$, po veličini je 24. reka na svetu, a druga u Evropi. Izvire u Nemačkoj, a uliva se u Crno more u pograničnoj oblasti Rumunije i Ukrajine. Na teritoriju Republike Srbije dotiče iz Mađarske, a iz nje izlazi posle ušća Timoka, na tromedi sa Rumunijom i Republikom Bugarskom. Najznačajnije pritoke Dunava su: Tisa, Sava i Velika Morava. Ostale značajne pritoke su: Tamiš, kanal Hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav (u daljem tekstu: HS DTD) i Nera.

Tisa je najveća leva pritoka Dunava (površina sliva u Republici Srbiji je 7.475 km^2). U Republiku Srbiju dotiče iz Mađarske, a u Dunav se uliva kod Slankamena. Ima karakteristike tipične velike nizijske reke, koja je tokom vekova premeštala svoje korito krivudajući po aluvijalnoj ravni, što je uočljivo u reljefu i po brojnim mrtvajama. Veće pritoke na teritoriji Srbije su Begej (HS DTD) i Zlatica na levoj obali i Jegrička, Kanal Bečeј - Bogojevo (HS DTD) i Čik na desnoj obali. Kanal Banatska Palanka - Novi Bečeј (HS DTD) ima vodozahvat na Tisi uzvodno od brane Novi Bečeј. Brana je izgrađena na km 63 Tise, a uspor pri malim i srednjim vodama prostire uzvodno od granice sa Mađarskom.

Sava je najveća desna pritoka Dunava (površina sliva u Republici Srbiji je 15.231 km²). Sava nastaje u Sloveniji spajanjem Save Dolinke i Save Bohinjke, a uliva se u Dunav u Beogradu. Najznačajnije pritoke reke Save su: Drina, Bosut i Kolubara. Reka Drina je najveća pritoka Save u koju se uliva kod sela Crna Bara. Najznačajnija pritoka Drine je reka Lim. Reka Bosut nastaje od rečica Biđ i Berave u Republici Hrvatskoj, a uliva se u Savu kod istoimenog sela Bosut u Republici Srbiji. Reka Kolubara je najnizvodnija pritoka Save, koja nastaje spajanjem Obnice i Jablanice u Valjevu, a uliva se u reku Savu kod Obrenovca.

Velika Morava (površina sliva 38.207 km²) je druga po veličini desna pritoka Dunava, koja nastaje spajanjem Južne Morave (15.696 km²) i Zapadne Morave (15.754 km²) kod Stalaća. Južna Morava nastaje spajanjem Binačke Morave i Moravice kod Bujanovca. Najznačajnija pritoka Južne Morave je Nišava, koja dolazi iz susedne Republike Bugarske, na čijoj teritoriji se nalazi oko 1.070 km² sliva reke Nišave. U Južnu Moravu ulivaju se još i Vaternica, Jablanica, Pusta reka i Toplica. Zapadna Morava nastaje spajanjem Moravice i Đetine, a njene najznačajnije pritoke su Ibar, Rasina i Čemernica. Veće pritoke Velike Morave su Jasenica, Kalenička reka, Lugomir, Belica, Osaonica (ili Osanica) Lepenica, Rača Jovanovačka reka, Crnica, Ravanica, Resava i Resavica.

Timok je pogranična reka između Republike Srbije i Republike Bugarske.

Egejski sliv

Egejski sliv zauzima najmanji deo teritorije Republike Srbije, svega 2,14%. Obuhvata Krajište, planinski kraj južno od Vlasinskog jezera, predeo u okolini reke Pčinje i južni deo Kosovske kotline. Ovom slivu pripadaju tri veće reke: Dragovištica, Pčinja i Lepenac.

Dragovištica nastaje od Božičke i Ljubatske reke kod Bosilegrada na nadmorskoj visini od 787 metara. Posle 52 km toka napušta Republiku Srbiju i teče 63 km kroz Republiku Bugarsku do ušća u Strumu, koja iz Republike Bugarske prelazi u Grčku i uliva se u Egejsko more. Božička reka izvire u predelu koji se zove Krajište (između Vlasinskog jezera sa zapadne strane i državne granice sa Republikom Bugarskom na istoku). Kod sela Donja Lisina u Božičku reku se uliva njen desna pritoka Lisinska reka. Ljubatska reka takođe izvire u jugoistočnom delu Krajišta, na padinama Besne Kobile, kod sela Musut.

Pčinja je leva pritoka reke Vardar. Ova 128 km duga reka teče kroz Republiku Srbiju i Republiku Severnu Makedoniju. Njen sliv pokriva površinu od 3.140 km², od toga je oko 468 km² na teritoriji Republike Srbije. Reka Tripušnica kao desni krak i Kozjedolska reka kao levi krak spajaju se u naselju Trgovište i dalje čine reku Pčinju. Tripušnica izvire ispod visa Bele Vode, na nadmorskoj visini od 1.600 m. Kozjedolska reka izvire na teritoriji Republike Severne Makedonije. Pčinja potom teče na zapad severno od Široke planine. Kod sela Šajince prima desnu pritoku Korućicu i nastavlja na jug uskom dolinom između planina Rujen i Kozjak. Nedaleko odatle, posle 45 km toka kroz Republiku Srbiju, reka prelazi u Republiku Severnu Makedoniju, gde se uliva u Vardar. Vardar iz Republike Severne Makedonije prelazi u Republiku Grčku i kod Soluna se uliva u Egejsko more.

Lepenac je reka koja izvire na južnim obroncima Šar planine. Ova reka je duga 75 km, pri čemu je 65 km na teritoriji Republike Srbije sa površinom sliva od 683 km². Teče kroz Siriničku Župu, protiče kroz Štrpce i jugoistočnim obodom Kosovske kotline uz severnu stranu Šare do Kačanika. Odatle se reka okreće ka jugu i kroz Kačaničku klisuru između Skopske Crne Gore i Šare ulazi u Severnu Makedoniju i uliva se u Vardar. Najveća pritoka Lepenca je reka Nerodimka, odnosno njen južni kraj. Nerodimka kod Uroševca pravi bifurkaciju odnosno deli se na dva kraka.

Jedan (severni) krak otiče u Sitnicu, zatim u Ibar i na kraju u Crno more, dok drugi krak odlazi ka jugu i kod Kačanika se uliva u Lepenac, zatim u Vardar i na kraju u Egejsko more.

Jadranski sliv

Jadranskom slivu pripada mali deo teritorije Republike Srbije, svega 5,24%. Obuhvata Metohijsku kotlinu, planine u njenom obodu i deo predela Drenice. Glavna reka ovog sliva je Beli Drim.

Beli Drim se u Republici Albaniji spaja sa rekom Crni Drim. Zajedno čine reku Drim, koja se u Republici Albaniji uliva u Jadransko more. Ukupna dužina Belog Drima je 175 km, a u Republici Srbiji 156 km. Izvire na planini Žljeb u Metohiji, severno od Peći i protiče kroz polu-krašku regiju Metohiju. U početnom delu toka, Beli Drim je reka ponornica, koja se pojavljuje kao snažan izvor i vodopad visine 25 m blizu sela Radovac. Beli Drim teče na istok, pored Pećke banje, zatim prima vode pritoke Istočka reka, a tok skreće ka jugu. Ostatak toka prolazi kroz veoma plodnu i gusto naseljenu centralnu Metohiju, poznatu i kao Podrimlje. Značajne desne pritoke Belog Drima su Pećka Bistrica, Dečanska Bistrica, Erenik, a leve Plavska reka (koja dolazi iz Crne Gore), Istočka reka, Klina, Miruša, Rimnik, Topluga i Prizrenska Bistrica. Sliv Belog Drima pokriva površinu od 4.237 km² u Srbiji.

2.1.3. Osnovne klimatsko-meteorološke i hidrološke karakteristike

Crnomorski sliv

Najveći deo sliva Dunava u Republici Srbiji pripada klimi umerenog pojasa. Jugozapadni deo sliva nalazi se na granici sredozemne i kontinentalne klime. Na severu vlada umereno kontinentalna klima gde se srednje godišnje temperature vazduha kreću od 10,8 °C do 11,5 °C, dok su u nizijskim delovima centralnog i južnog dela sliva kreću od 10 °C do 12,1 °C. U brdskim i planinskim regionima se javljaju niže temperature. Srednje godišnje temperature opadaju linearno sa povećanjem nadmorske visine, uz vertikalni gradijent od -0,6 C°/100 m.

Prosečna visina padavina na slivu Dunava u Republici Srbiji iznosi oko 730 mm/god. Godišnje sume padavina kreću se u veoma širokom dijapazonu, od oko 500 mm do preko 1000 mm u planinskim regionima. Primećuje se generalna tendencija smanjenja visine padavina od zapada ka istoku. Najmanje godišnje količine padavina su registrovane u podslivovima reka Južne i Velike Morave, kao i na teritoriji AP Vojvodine. Padavine ispod 800 mm karakteristične su za sve niže delove teritorije. Skoro u celom slivu Dunava u Republici Srbiji, najveća količina padavina je od maja do jula, a najmanja je u periodu od januara do marta. Generalno se može reći da je mesec sa najvećom količinom padavina jun, a sa najmanjom februar i mart. Primećena je opšta tendencija smanjenja padavina, koja ide od zapada ka istoku. Najmanja godišnja količina padavina zabeležena je u podslivovima Južne i Velike Morave, kao i na teritoriji AP Vojvodine.

Rečni režimi u slivu reke Dunav su prostorno i vremenski heterogeni. U proleće se javljaju veći oticaji usled padavina i topljenja snega u planinskim regionima. Ovi procesi utiču na raspodelu oticaja vode u toku godine. Reke kao što su, Sava, Drina, Kolubara, Velika Morava i Timok, pripadaju kišno snežnom režimu sa obilnim vodama u proleće, usled topljenja snega i prolećnih kiša, sa izraženim minimumom u avgustu i septembru i jako neujednačenim (po vremenu pojave i veličini) jesenjim maksimumom. Za reke centralnog i istočnog dela Republike Srbije, karakteristično je da najveća količina vode otekne u periodu februar-maj, da su veoma mali protoci u letnjim mesecima (avgust-septembar) i da jesenji maksimumi mogu potpuno da izostanu (kišno-snežni tip). Velika Morava, Kolubara, Timok i Nišava su najvodnije u martu i aprilu, a najsušnije

u letnjem periodu avgust-septembar. Oticaji Zapadne Morave, Kolubare, Timoka i Nišave najviši su u martu i aprilu, a najniži u avgustu i septembru.

Egejski sliv

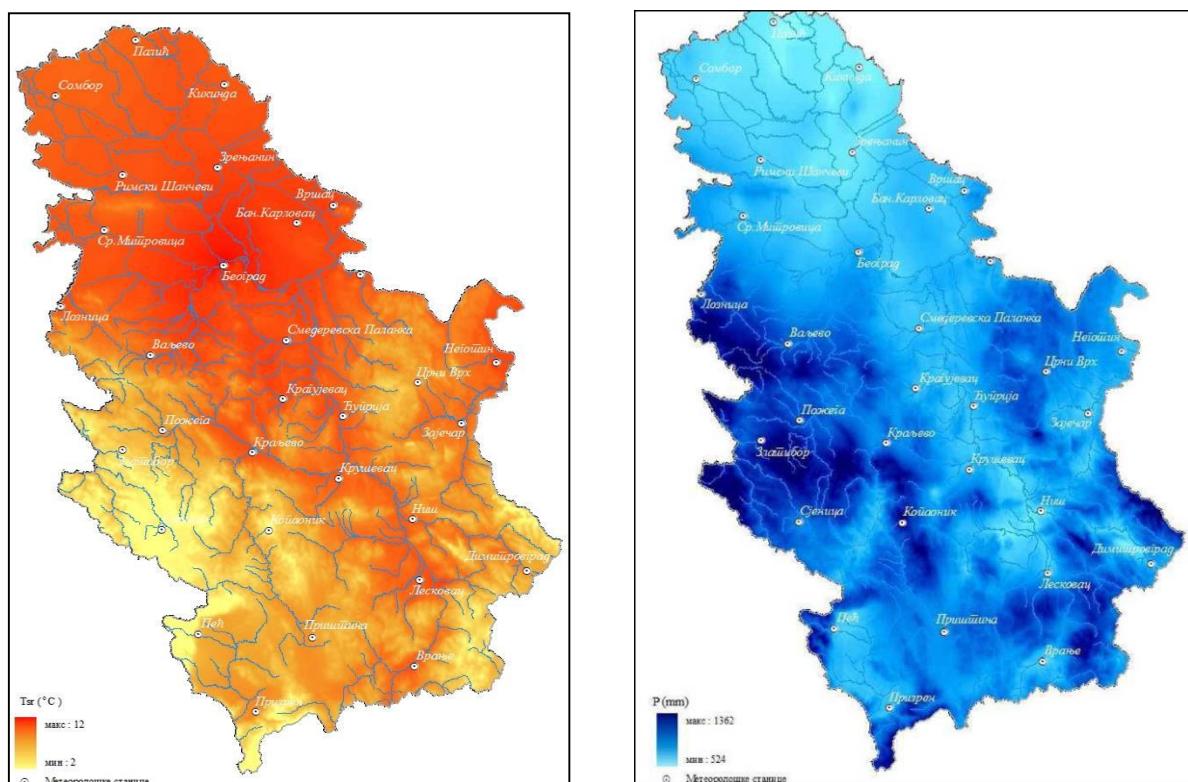
Na području sliva Pčinje, kao osnovni tip dominira umereno kontinentalna klima. S obzirom na raznovrsnost reljefa, prisutne su lokalne razlike u karakteru klimatskih uslova, te je u kotlinama zastupljena blaža tzv. župska klima, a na višim planinskim vrhovima planinski, odnosno subplaninski tip klime. Područje vlasinske visoravni ima oštriju klimu nego što je to karakteristično za terene te nadmorske visine, kao i veće količine padavina i duže trajanje snežnog pokrivača, bez obzira na jugoistočni položaj u odnosu na teritoriju Republike Srbije.

Budući da je preko 90% teritorije sliva Dragovištice iznad 700 metara nadmorske visine, klima je uglavnom planinska. Ovde dolazi do konfrontacije dveju klimatskih zona: mediteranske sa Egejskog i Crnog mora i evrosibirske sa Sibira i Karpata. Klima se odlikuje relativno dugim i hladnim zimama i toplim suvim letima. Proleće je hladnije nego jesen. Prosečne godišnje količine padavina iznose od 600 do 700 mm.

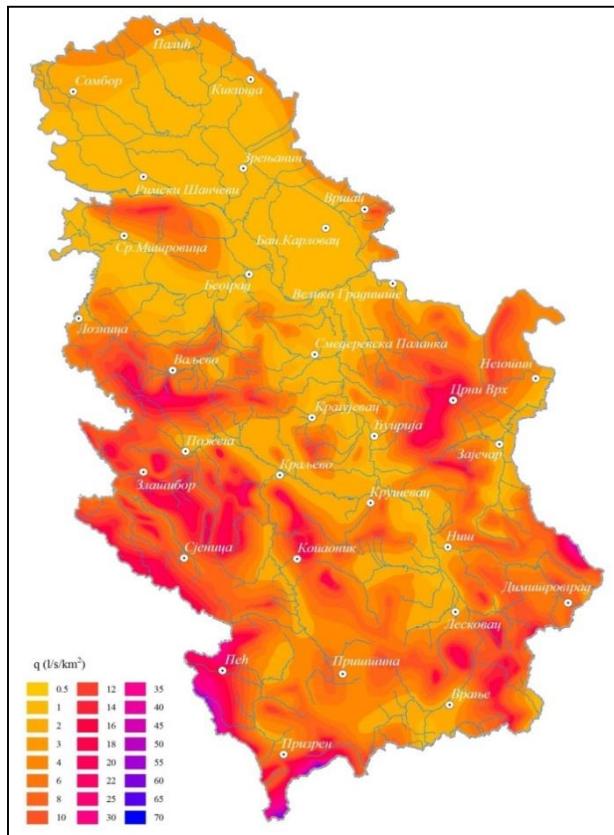
Jadranski sliv

Sliv Belog Drima je pod snažnim uticajem toplih jadranskih vazdušnih masa. Prosečna suma godišnjih padavina je oko 700 mm, a zime se odlikuju velikim snežnim padavinama. Na padinama planina po obodu sliva beleži se i preko 1300 mm padavina godišnje.

Osnovne klimatske karakteristike na teritoriji Republike Srbije (temperature i padavine) su prikazane na osnovu rezultata merenja Republičkog hidrometeorološkog zavoda (u daljem tekstu: RHMZ), odnosno kompletiranih vremenskih serija mesečnih meteoroloških podataka za period od 1946 do 2006. godine. Prostorna raspodela temperature i padavina na teritoriji Republike Srbije prikazana je na slici (Slika II.2).



Slika II.2: Prosječne višegodišnje vrednosti temperaturu vazduha (levo) i sume padavina (desno), za period od 1946. do 2006. godine (mm) (Izvor podataka: RHMZ)



Slika II.3: Moduli prosečnog specifičnog oticaja (l/s/km²) (Izvor podataka: RHMZ)

Prostorni raspored vodnog potencijala na teritoriji Republike Srbije može se sagledati na osnovu slike (Slika II.3) na kojoj su prikazani moduli specifičnog oticaja sračunati na osnovu rezultata merenja RHMZ, odnosno kompletiranih vremenskih serija srednje mesečnih vrednosti proticaja za period od 1946 do 2006. godine.

Prosečan oticaj predstavlja karakteristiku vodnog režima koja ukazuje na vodnost određenog slivnog područja. Raspoložive količine prirodnih površinskih voda za teritoriju Republike Srbije određene su na osnovu prosečnih višegodišnjih protoka odnosno prosečnog specifičnog oticaja. Generalno se može konstatovati da su južni, jugozapadni i zapadni delovi Republike Srbije bogatiji vodom nego centralni i istočni delovi. Obzirom da planinska područja dobijaju veću količinu padavina, sa ovih terena se javljaju specifični oticaji veći od 15 l/s/km^2 . U ravničarskim i brdovitim krajevima, na severnim i u centralnim delovima Republike, specifični oticaj je uglavnom manji od 6 l/s/km^2 – najmanja izdašnost je na teritoriji Vojvodine i u slivovima levih pritoka Velike Morave i Kolubare.

2.1.4. Geologija i pedologija

Crnomorski sliv

Geološke osobine Srbije su veoma složene, kako po pitanju litofacijalnih, tako i po pitanju tektonskih odlika. Najstarije registrovane stene na slivu Dunava vezane su za prekambrijumsko razdoblje, a predstavljeni su kristalastim škriljcima. Ove formacije registrovane su na području istočne i centralne Srbije, Vršačkih planina i na području panonskog neogenog basena u podini kenozojskih i mezozojskih sedimenata. Formacije paleozojske starosti zauzimaju značajan prostor na području srpskog dela sliva Dunava. Ove formacije su predstavljene uglavnom metamorfnim stenskim kompleksima. Mezozojske naslage su zastupljene na području istočne i zapadne Srbije. Prikazane su sedimentima trijaske, jurske i kredne starosti. Period mezozoika karakterišu fliš i flišični, uglavnom kredne starosti, kao i kompleks dijabaznih formacija pretežno jurske starosti. Paleogeone naslage rasprostranjene su u manjim basenima na području južne i istočne Srbije. Za Panonski basen karakteristične su naslage miocena i pliocena, kao i kod većeg broja manjih basena južno od Save i Dunava. Ove naslage, u litološkom pogledu, predstavljene su širokim spektrom sedimenata (peskovi, šljunkovi, alevriti, gline, laporci, laporci, peščari, breče, konglomerati, krečnjaci kao i serijom magmatskih stena).

Egejski sliv

Sliv reke Pčinje i njenih pritoka ima složenu geološku građu. Prema lithostratigrafском sastavu najzastupljenije su stene paleozoika, paleogena i nešto manje krede. Dominantno razvijeće imaju hlorit-muskovitski škriljci koji zauzimaju centralni deo sliva, unutar kojih su proboji kvarclatita. U središnjem i perifernom delu sliva javljaju se kvarclatiti, plasmograniti, graniti i granodioriti. Osim ovih stena, periferni deo sliva izgrađen je i od liskunskih parastena, amfibolskih metamorfita i sericit-grafitskih, odnosno sericit-hloritskih škriljaca. Ovoj grupi stena pripadaju i tufovi paleogene starosti i molase od kojih je izgrađen donji deo sliva. U ovom delu sliva značajno razvijeće imaju i mikaisti i leptinoliti, koji takođe podležu degradacionim promenama. Javljuju se zajedno sa kvarcitetima i delimično sa metamorfisanim dijabazima. Na ovom području razvijene su i kredne breče, koje se javljaju sa odlomcima laporaca u obodnom delu aluvijalne ravni reke Pčinje.

U dolini reke Pčinje i njenim pritokama formirana je uzana aluvijalna ravan, odnosno dolina, izgrađena od krupnog šljunkovito-peskovitog i volutičnog materijala.¹⁶

Područje sliva Dragovištice prema osnovnoj geološkoj pripadnosti nalazi se u Rodopskoj zoni koja se iz zapadne Bugarske nastavlja u jugoistočnu Srbiju i istočnu Makedoniju. Izgled i orografski oblici pojedinih uzvišenja su znatno homogeni, što ukazuje da im je i petrografska sastav približno jednak. Sve planine uglavnom su izgrađene od starih paleozojskih stena. Dominiraju gnajsevi, mikašisti i filiti sa intruzijama granita i interkalacijama mermerra. Na više mesta ima magmatskih stena (Besna Kobilica, Strešer), koje ukazuju na stari plutonizam i paleovulkanizam. Na jugozapadnim i severoistočnim padinama planine Crnok su se akumulirale velike gromade srednje zrnastog granita. Skoro sve ostale planine imaju u svom sastavu mlađe eruptivne stene. Neke od njih imaju i krečnjaka, kvarca, permskih crvenih peščara (selo Brestnica) i dr. Osim ovih stena i stena metamorfisanih na dodiru plutonita i eruptiva, javljaju se i fluvijalni sedimenti koji imaju znatnije rasprostranjenje samo u dnu doline Dragovištice, nizvodno od Bosilegrada. Zemljišta, koja se javljaju u okviru sliva Dragovištice su aluvijalna, deluvijalna, skeletna i skeletoidna zemljišta, ganjače, planinska crnica, močvarna (barska) zemljišta i antropogena tla.¹⁷

Jadranski sliv

Područje jadranskog sliva u geološkom smislu je izuzetno složeno. U geološkoj građi ovog prostora zastupljene su stene različite starosti i geneze. Osnovno gorje je predstavljeno paleozojskim i mezozojskim tvorevinama koje se javljaju po obodu metohijskog basena, i na površini terena su otkrivene na obodnim delovima, naročito u severozapadnom i jugoistočnom delu. Naslage osnovnog gorja su predstavljene kompleksom paleozojskih škriljaca, mezozojskih krečnjaka pretežno trijaske starosti i fliša dominantno kredne starosti.

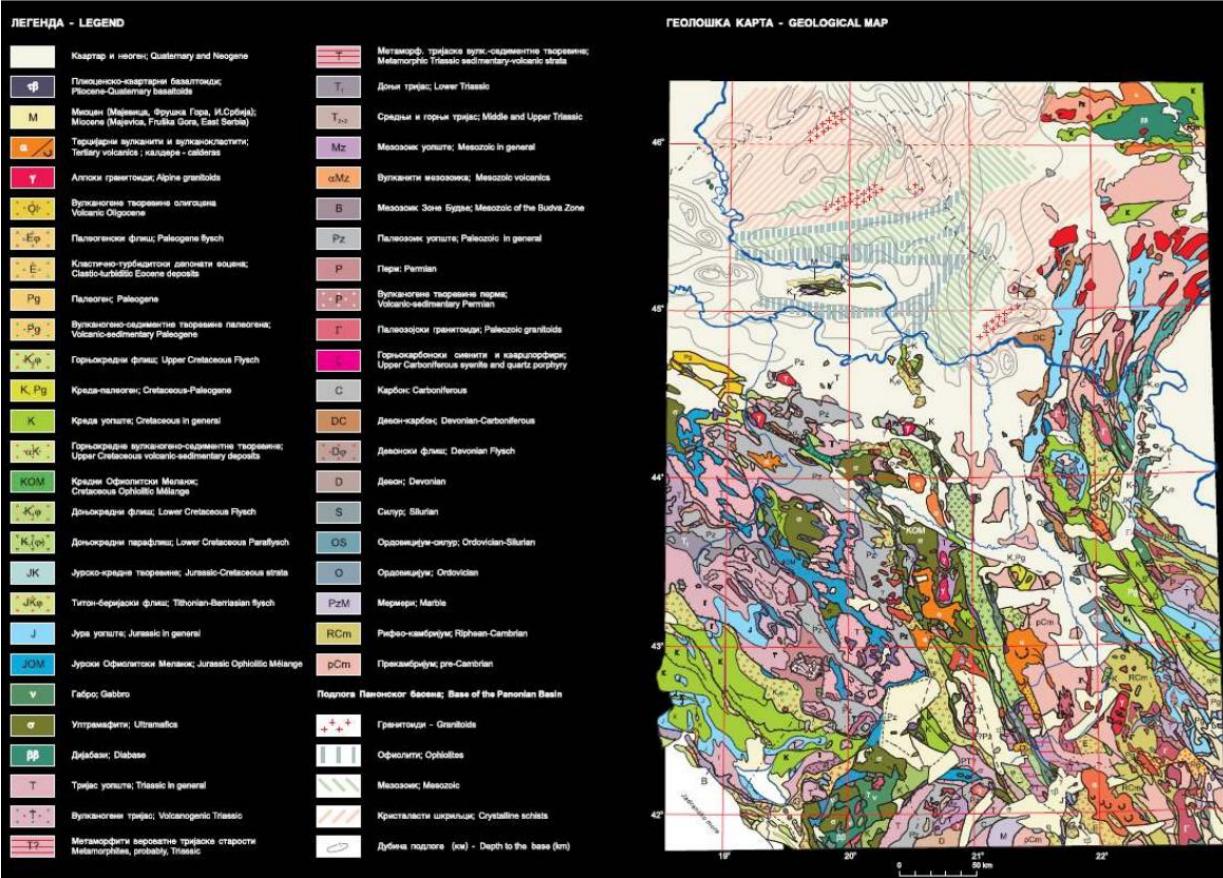
Preko naslaga osnovnog gorja nataložen je debeo paket neogenih naslaga, koje su dominantno predstavljene miocenskim i pliocenskim deopnatima. Miocenske naslage su predstavljene paketom konglomerata, krečnjaka, laporca i glinaca, dok su pliocenske naslage izgrađene od laporovitih i peskovitih glina, peskova i šljunkova. Neogene naslage zauzimaju značajno rasprostranjenje na površini terena i predstavljaju podlogu preko koje su istaloženi kvartarni sedimenti.

Najmlađi sedimenti na području jadranskog sliva su svakako kvartarne naslage. Javljuju se sedimenti različite geneze od jezerskih naslaga, preko limno - glacijalnih, glacio - fluvijalnih, terasnih, deluvijalnih, proluvialnih i aluvijalnih. Zauzimaju značajno rasprostranjenje na površini terena.

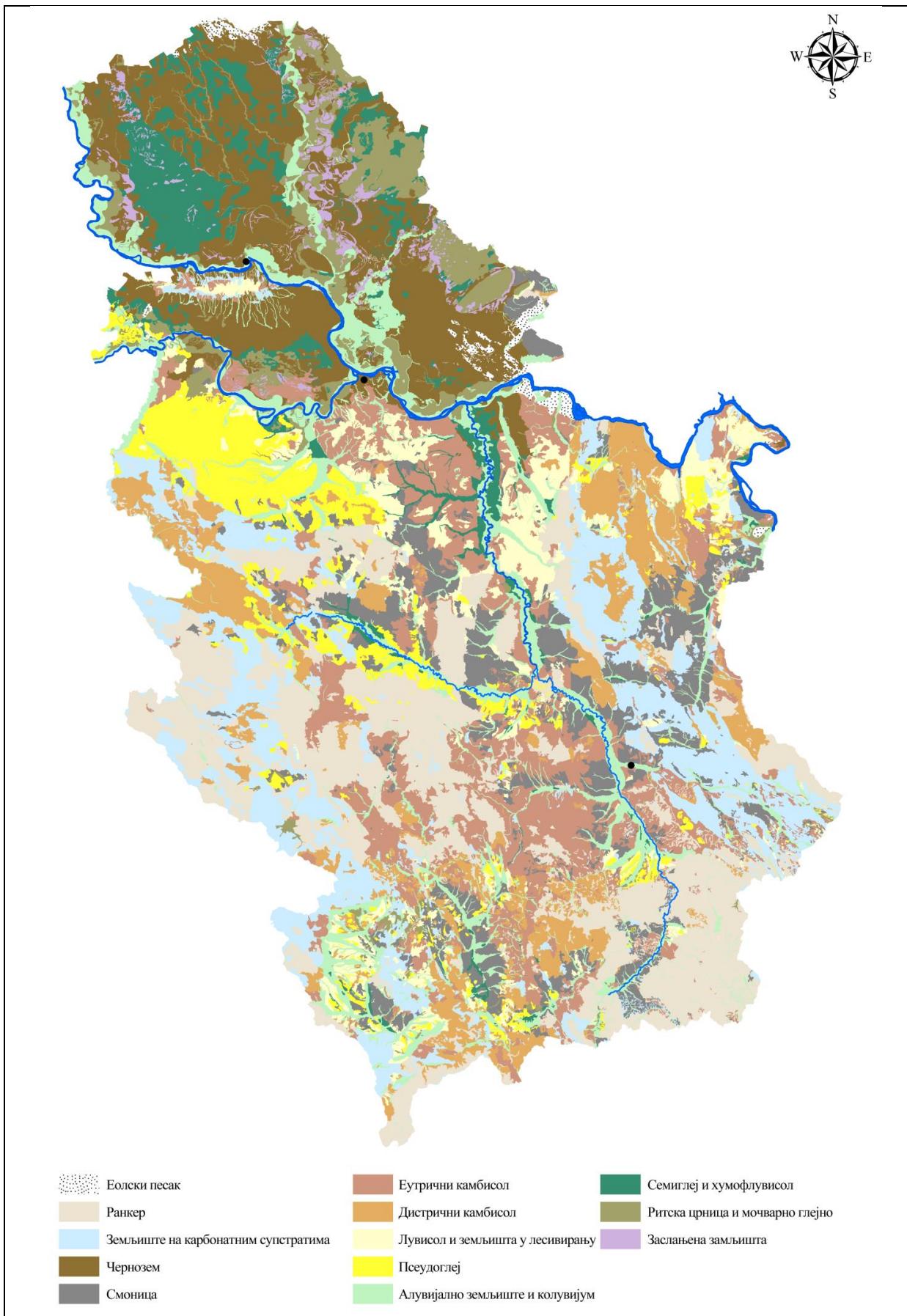
U okviru Plana, teritorija AP Kosovo i Metohija obrađena je samo u poglavljima u kojima su podaci iz prethodnog perioda bili dostupni.

¹⁶ Пројекат за извођење радова за заштиту од ерозије и бујица у сливу реке Пчиње, Књига 8-Технички, биотехнички и биолошки радови, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2017. године.

¹⁷ Анђелковић М., „Геологија Југославије“, Београд, 1980. године



Slika II.4: Geološka karta Srbije (Izvor: Ministarstvo za zaštitu prirodnih resursa i životne sredine Republike Srbije, 2002)



Slika II.5: Pedološka karta Srbije (Izvor: Institut za zemljište Republike Srbije)

2.1.5. Raznovrsnost vodenih ekosistema

Za područje Republike Srbije urađena je inventarizacija flore viših biljaka, kao i većeg broja razdela algi. Područje Republike Srbije spada u floristički veoma bogate oblasti (preko 3.660, odnosno oko 39% ukupne evropske flore) taksona vaskularnih biljaka i preko 1.200 vrsta algi). Vaskularna flora obuhvata oko 140 familija i više od 750 rodova. Posebnu vrednost i značaj flori Republike Srbije daje znatan broj endemičnih i reliktnih vrsta. Vaskularna flora relativno je dobro proučena, dok je rad na flori algi intenziviran u novije vreme. Opšte prirodne karakteristike (klima, reljef, geologija, pedologija, itd.) teritorije Republike Srbije su heterogene. Zahvaljujući tome, kao i istorijskim prilikama koje su uticale na aktuelnu biotu, teritorija predstavlja jednu od najsloženijih oblasti Evrope u pogledu rasprostranjenja živog sveta, uključujući i vodene organizme.

Poznavanje raznovrsnosti mikro i meiofaune vodenih beskičmenjaka u Republici Srbiji nije sistematizovano. Precizni podaci o ukupnom broju vodenih makroinvertebrata u nisu dostupni, ali se procenjuje da se broj vrsta u okviru ove faunističko-ekološke grupe organizama kreće od 1.600 do 2.000. Najrazličitija grupa makroinvertebrata u vodenim ekosistemima su insekti. U planinskom regionu beleži se veća raznolikost insekata. Najraznovrsnija i najznačajnija po svom prisustvu u vodenim ekosistemima su redovi Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera i Odonata. Načelno, Ephemeroptera dominiraju po broju vrsta i procentualnoj zastupljenosti u srednjim tokovima tekućica, dok, idući ka izvoru, dominaciju preuzimaju Plecoptera. Predstavnici reda Trichoptera zastupljeni su u svim sektorima tekućica, pri čemu se zapaža promena u distribuciji pojedinih vrsta. Procenjuje se da broj vrsta Amphipoda prevazilazi 35. Severni deo Republike Srbije, ekosistemi potamona, kao i stajaće vode, naročito su interesantni sa stanovišta raznovrsnosti školjaka i slatkovodnih puževa. Procenjuje se da broj vrsta vodenih Oligochaeta prevazilazi 60.

Od predstavnika herpetofauna, tri su vrste vezane za vodena staništa – barska kornjača (*Emys orbicularis*), belouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tessellata*).

Crnomorski sliv

Područje sliva Dunava u Republici Srbiji se, prema opštim karakteristikama, može podeliti na dva regiona – Panonski basen, severno od Dunava i brdsko-planinski region, južno od ove reke. Između ova dva područja nalazi se prelazno područje – podsliv reke Save, nizvodni deo podsliva Drine, kao i deo podsliva Kolubare (Donja Kolubara).

Oblast severno od Dunava je homogenija u poređenju sa brdsko-planinskim regionom u pogledu opštih prirodnih karakteristika koje utiču na rasprostranjenje flore i faune, uključujući i vodene organizme.

Brdsko-planinski kompleks, orografski i geološki, sastoji se od pet sistema: 1) Rodopi, koji su smešteni u južnoj, centralnoj i severnoj Srbiji, 2) Karpati, smešteni na krajnjem severoistoku zemlje, 3) Balkanski planinski sistem, koji se prostire istočnim i južnim delom Srbije, 4) Dinarske planine Metohije i 5) Skardo-Pindska planinska masa, koja obuhvata više planina Kosova i Metohije. Složena klima i pedološke karakteristike dodatno doprinose kompleksnosti brdsko-planinskog područja. Zahvaljujući opštim prirodnim karakteristikama, područje je i biogeografski složeno i beleži se znatan uticaj susednih oblasti.

Područje sliva Dunava obuhvata sledeća biogeografska područja: Panonsko (oblast severno od Save i Dunava i donji tokove većih pritoka – Drine, Kolubare i Velike Morave), Peripanonsko (brdsko-planinska oblast ograničena na srednje tokove Drine, Velike Morave i reku Kolubaru), Predkarpatsko (severoistočna Srbija), Dinarsko-mezijsko (područje Valjevskih planina

– Gornja Kolubara, podslivovi Lima, srednje i gornje Drine i deo podsliva Zapadne Morave - Goljska Moravica) i Mezijsko (gornji podsliv Velike Morava, Zapadna i Južna Morava).

Dunavski sliv u Republici Srbiji povezan je sa južnim krajevima Balkana preko linije koju čine dolina Vardara, Južne i Velike Morave. Iako uloga ove trajektorije u procesu istorijske distribucije biote nije dovoljno objašnjena, nesporno je da je ovaj put bitan za aktuelnu migraciju organizama. Dolina Vardara je put rasprostiranja submediteranskih florističkih i faunističkih elemenata, što se može zabeležiti čak do Dunava (na primer, područje Đerdapa, severoistočna Srbija).

Opšte razlike u karakteristikama severnog ravnicaškog područja Panonske nizije u odnosu na brdsko-planinsko područje (Peripanonsko i brdsko područje) uslovljavaju i diferencijaciju vodene biote.

Heterogenost područja Dunava u Republici Srbiji ogleda se i u činjenici da sliv obuhvata četiri ekoregiona (11 – Panoska nizija, 10 – Karpatski region, 5 – Dinarski zapadni Balkan i 7 – Helenski zapadni Balkan), i čak 11 hidro-faunističkih podoblasti (područje ekoregiona 11, izuzimajući reku Neru, područje Velike Morave, područje Zapadne Morave, područje Đerdapa, uključujući i Neru, područje Gornja Kolubara, područje Drina-Lim, područje Uvac, područje Ibar, područje Južna Morava, područje Timok i područje Nišava).

Na slivu Dunava u Republici Srbiji zastupljen je znatan broj tipova vodenih ekosistema. Najznačajniji su ekosistemi tekućih voda, od onih zastupljenih u velikim nizijskim rekama i njihovim plavnim područjima, pa sve do brdsko-planinskih tekućica. Prirodnih jezera je malo, ali je zato znatan broj akumulacija, u kojima se često formiraju specifični ekosistemi. Barsko-močvarni ekosistemi najrasprostranjeniji su u ravnicaškom delu, uz velike reke (Dunav, Sava i Tisa). U okviru akvatičnih staništa zastupljena su i vrela, kanali, terme, izvori mineralne vode i ribnjaci, kao i zaslanjene vode. Tresetišta, kao specifična staništa za vodene organizme, zastupljena su uglavnom na višim nadmorskim visinama, u slučaju sliva Dunava, na Staroj planini, Kopaoniku, Tari i Vlasini. U slivu Dunava, od jezera najznačajnija su Palićko, Ludoško, Veliko blato koja su istorijski prirodna jezera, ali su ljudskim aktivnostima modifikovana tako da su danas sastavni deo dirigovanog hidrološkog režima. Od akumulacija ističe se Đerdapska, kao najveća, potom Zvornička, Zlatarska i druga. Močvarna staništa uz velike reke (Dunav, Tisa i Sava) su plavna područja u nebranjenom delu, na kojima su zastupljena i barska staništa. Barsko-močvarni ekosistemi u pravom smislu su ostaci nekada široko rasprostranjenih plavnih područja velikih reka, koje su odsečene odbrambenim nasipima i nalaze se u branjenom delu. Ovi tipovi vlažnih staništa su veoma ugroženi i nalaze se pod velikim antropogenim uticajima. Tresetišta, kao specifična staništa za vodene organizme, zastupljena su uglavnom na višim nadmorskim visinama, pretežno u sliva Dunava, na Staroj planini, Kopaoniku, Tari i Vlasini.

Egejski sliv

Raznovrsnost vodenih ekosistema Egejskog sliva u Republici Srbiji nije istražena na zadovoljavajući način. Slivovi Pčinje i Dragovištice odlikuju se raznovrsnošću ekoloških faktora i očekivan je visok diverzitet vodenih organizama. Na osnovu dostupnih podataka nije moguće uraditi pouzdanu procenu broja zastupljenih vrsta.

Jadranski sliv

Kao i u slučaju Egejskog sliva, sistematizovani podaci o biološkoj raznovrsnosti vodenih ekosistema Jadranskog sliva u Republici Srbiji nisu dostupni.

2.1.6. Zemljišni pokrivač - korišćenje zemljišta

Crnomorski sлив

U slivu Dunava 31,32% pokriva obradivo zemljište dok šume učestvuju sa 32,24%, prirodni travnjaci i grmolika vegetacija zastupljeni su u manjem procentu, 7,77%. Heterogene površine zauzimaju 20,09%, dok vodotoci i vodna tela zauzimaju 2,79% a močvare 0,30%. Na slivu su zastupljeni u manjem procentu i industrijski i transportni objekti, rudnici, odlagališta otpada i gradilišta, veštačke nepoljoprivredne površine. U tabeli (Tabela II.1) prikazana je podela zemljišta na slivu Dunava prema kategorijama korišćenja iz Corine Land Cover, 2018.

Tabela II.1: Podela zemljišta na slivu Dunava

Dunav			
Kategorija	Opis kategorije korišćenja zemljišta	Površina (ha)	Deo sliva
1.1.	Urbana područja	212.926,91	2,60%
1.2.	Industrijski i transportni objekti	26.573,68	0,32%
1.3.	Rudnici, odlagališta otpada i gradilišta	13.576,98	0,17%
1.4.	Veštačke nepoljoprivredne površine	6.304,20	0,08%
2.1.	Obradivo zemljište	2.566.800,22	31,32%
2.2.	Trajni usevi	32.328,99	0,39%
2.3.	Pašnjaci	135.892,14	1,66%
2.4.	Heterogene poljoprivredne površine	1.646.229,31	20,09%
3.1.	Šume	2.642.102,51	32,24%
3.2.	Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija	637.111,85	7,77%
3.3.	Područja sa malo ili bez vegetacije	22.281,82	0,27%
4.1.	Močvare	24.690,29	0,30%
5.1.	Vodene površine	228.342,48	2,79%
Ukupno:		8.195.161,40	100%

Egejski sliv

U slivu Dragovištice šume zauzimaju najveću površinu i čine 93,97% ukupne površine sliva. Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija pokrivaju površinu od 4,69% sliva. U malom procentu su zastupljene vodene površine, obradiva zemljišta i gradska područja. U tabeli (Tabela II.2) prikazana je podela zemljišta u slivu Dragovištice prema kategorijama korišćenja iz Corine Land Cover, 2018.

Tabela II.2: Podela zemljišta na slivu Dragovištice

Dragovištica			
Kategorija	Opis kategorije korišćenja zemljišta	Površina (ha)	Deo sliva
1.1	Urbana područja	11,4	0,02%
2.1	Obradivo zemljište	14,2	0,02%
2.3	Pašnjaci	190,5	0,28%
2.4	Heterogene poljoprivredne površine	694,1	1,00%
3.1	Šume	64.994,6	93,97%
3.2	Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija	3.245,4	4,69%
3.3	Područja sa malo ili bez vegetacije	9,4	0,01%
5.1	Vodene površine	7,0	0,01%
	Ukupno:	69.166,5	100%

U slive Pčinje šume zauzimaju najveću površinu i čine 91,53% ukupne površine sliva. Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija pokrivaju površinu od 3,63% sliva dok obradiva zemljišta čine 3,39% od ukupne površine sliva. U vrlo malom procentu su zastupljena gradska područja, pašnjaci i heterogene poljoprivredne površine. U tabeli (Tabela II.3) prikazana je podela zemljišta na slivu Pčinje prema kategorijama korišćenja iz Corine Land Cover, 2018.

Tabela II.3: Podela zemljišta na slivu Pčinje

Pčinja			
Kategorija	Opis kategorije korišćenja zemljišta	Površina (ha)	Deo sliva
1.1	Urbana područja	13,40	0,03%
2.1	Obradivo zemljište	1.753,40	3,39%
2.3	Pašnjaci	125,00	0,24%
2.4	Heterogene poljoprivredne površine	604,50	1,17%
3.1	Šume	47.361,70	91,53%
3.2	Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija	1.880,60	3,63%
3.3	Područja sa malo ili bez vegetacije	5,50	0,01%
4.1	Močvare	1,80	0,00%
	Ukupno:	51.745,8	100%

Na slivu Lepenca 46,25% ukupne površine sliva su šume, prirodni travnjaci i grmolika vegetacija učestvuju sa 33,68%, dok obradiva površina zauzima 10,98%. U malom procentu su zastupljena gradska područja, rudnici, odlagališta otpada i gradilišta, industrijski i transportni objekti. U tabeli (Tabela II.4) prikazana je podela zemljišta na slivu Lepenca prema kategorijama korišćenja iz Corine Land Cover, 2018.

Tabela II.4: Podela zemljišta na slivu Lepenca

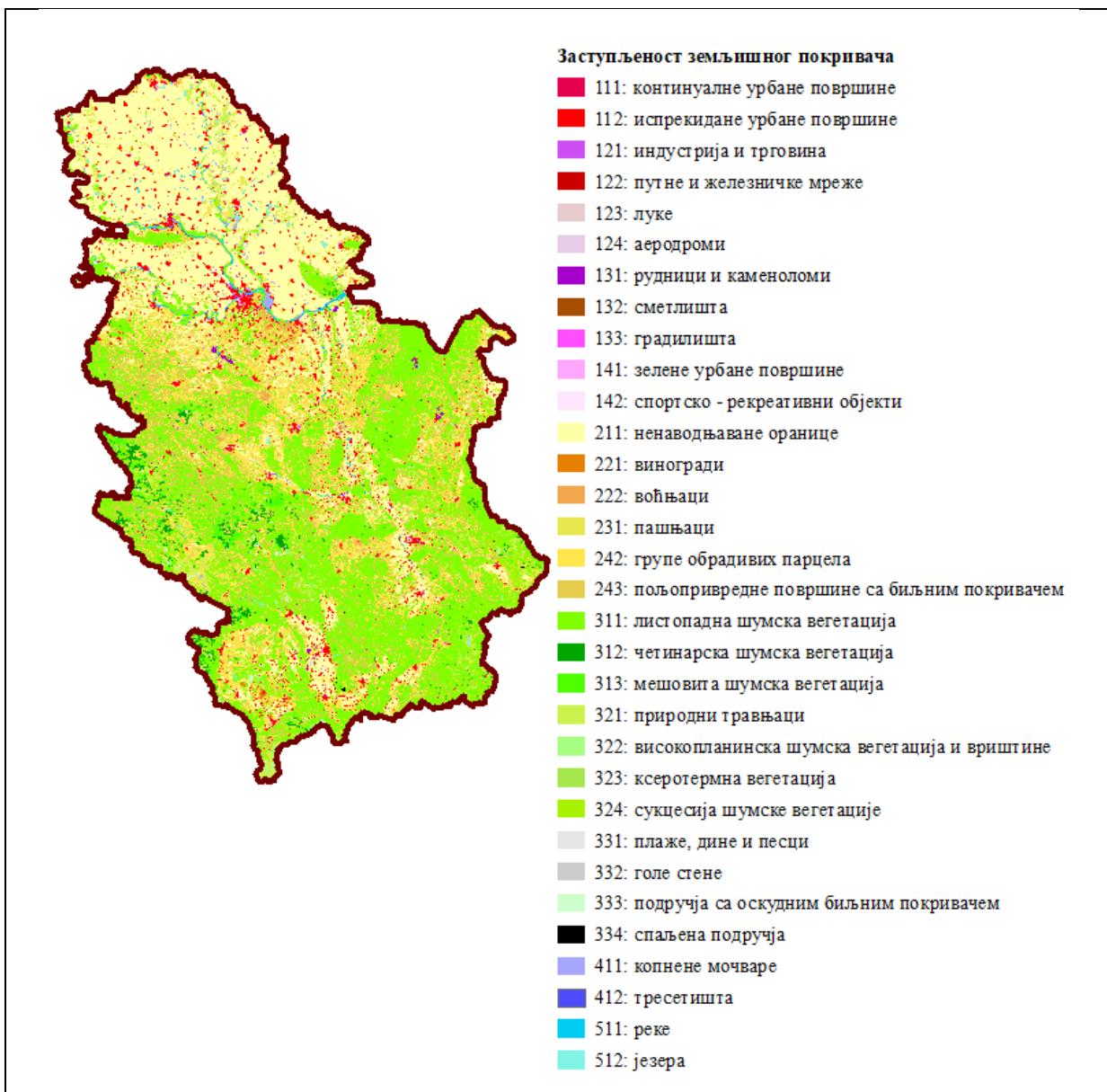
Lepenac			
Kategorija	Opis kategorije korišćenja zemljišta	Površina (ha)	Deo sliva
1.1	Urbana područja	676,80	0,99%
1.2	Industrijski i transportni objekti	118,70	0,17%
1.3	Rudnici, odlagališta otpada i gradilišta	14,80	0,02%
2.1	Obradivo zemljište	7.501,90	10,98%
2.2	Trajni usevi	37,40	0,05%
2.3	Pašnjaci	277,60	0,41%
2.4	Heterogene poljoprivredne površine	4.089,80	5,99%
3.1	Šume	31.602,40	46,25%
3.2	Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija	23.011,60	33,68%
3.3	Područja sa malo ili bez vegetacije	992,50	1,45%
	Ukupno:	68.323,50	100%

Jadranski sliv

Na slivu Belog Drima šume zauzimaju najveću površinu i čine 47,80% ukupne površine sliva. Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija pokrivaju površinu od 22,08% sliva, heterogene poljoprivredne površine čine 17.95 % dok obradiva zemljišta pokrivaju 5,54% ukupne površine sliva. U manjem procentu su zastupljena gradska područja, pašnjaci i gradska područja. U tabeli (Tabela II.5) prikazana je podela zemljišta na slivu Belog Drima prema kategorijama korišćenja iz Corine Land Cover, 2018.

Tabela II.5: Podela zemljišta na slivu Belog Drima

Beli Drim			
Kategorija	Opis kategorije korišćenja zemljišta	Površina (ha)	Deo sliva
1.1	Urbana područja	9.666,07	2,08%
1.2	Industrijski i transportni objekti	948,83	0,20%
1.3	Rudnici, odlagališta otpada i gradilišta	228,39	0,05%
1.4	Veštačke nepoljoprivredne površine	69,85	0,02%
2.1	Obradivo zemljište	25.672,84	5,54%
2.2	Trajni usevi	4.379,85	0,94%
2.3	Pašnjaci	4.707,67	1,02%
2.4	Heterogene poljoprivredne površine	83.228,88	17,95%
3.1	Šume	221.621,98	47,80%
3.2	Prirodni travnjaci i grmolika vegetacija	102.385,32	22,08%
3.3	Područja sa malo ili bez vegetacije	6.691,14	1,44%
5.1	Vodene površine	4.065,09	0,88%
	Ukupno:	463.665,92	100%



Slika II.6: Zastupljenost zemljišta na teritoriji Republike Srbije
(Izvor: Corine Land Cover, 2018.)

2.2. Karakteristike površinskih voda

2.2.1. Tipologija

Razvrstavanje vodotoka, односно njihovih segmenata, у типове врши се како би се дефинисали тип специфични referentni uslovi u odnosu na koje ће се vršiti procena statusa vodnih tela.

Osnovna tipologija vodotoka

Примјенији принцип tipologije zasnovан је на izabranim abiotičkim parametrima, при чему је korišćen sistem B predložen u okviru Aneksa II ODV. U razmatranje су uključeni obavezni parametri za tipologiju sistema B - geološка подлога, nadmorska visina i величина sliva. Kao opcioni parametar je razmatран i dominantni tip podlage (krupnoća nanosa u koritu vodotoka). Pritom су parametri tipologije klasifikовани по sledećем:

- 1) nadmorska visina: nizijske reke (<200 m n.m.), reke brdskih područja (200-500 m n.m.), reke srednjih planina (500-800 m n.m.) i reke visokih planina (>800 m n.m.),
- 2) veličina sliva: potoci (<100 km²), male reke (100-1.000 km²), srednje reke (1.000-4.000 km²), velike reke (4.000-10.000 km²) i vrlo velike reke (>10.000 km²),
- 3) geološka podloga: silikati, karbonati, organsko tlo,
- 4) granulometrijski sastav dna reke: fini substrati (dominantne frakcije od <0,125 do 2-64 mm), srednji substrati (dominantne frakcije od 0,125-2 mm do 64-256 mm), krupan substrat (dominantne frakcije od 2-64 mm do >256 mm).

Razvrstavanje sektora vodotoka na tipove izvršeno je korišćenjem raspoloživih GIS podloga u razmeri 1:25.000, geološke skice i podataka o granulometriji dna vodotoka iz raspoložive dokumentacije i terenskih obilazaka.

Koristeći se podacima o granicama slivova, geološkoj podlozi, klimatskim karakteristikama, biogeografskim podelama područja Republike Srbije, kao i biološkim podacima, određene su granice ekoregiona ili hidro-faunističkih oblasti na području Republike Srbije.

Teritorija sliva Dunava u Republici Srbiji obuhvata četiri ekoregiona: ekoregion 5 – Dinarski zapadni Balkan; ekoregion 7 – Istočni Balkan; ekoregion 10 – Karpati; i ekoregion 11 – Panonska nizija. Teritorija sliva Pčinje, Dragovištice i Lepenca obuhvata dva ekoregiona: ekoregion 5 – Dinarski zapadni Balkan; ekoregion 7 – Istočni Balkan. Teritorija sliva Beli Drim obuhvata dva ekoregiona: ekoregion 5 – Dinarski zapadni Balkan i ekoregion 6- Helenski zapadni Balkan.

Ekoregion 11 obuhvata teritoriju od oko 30.000 km² i ograničen je na severne, nizijske, oblasti zemlje. Obuhvata neposredni sliv Dunava, podslivove Tise, Begeja, Tamiša, kao i manje vodotoke Vojvodine, zatim podsliv Save i delove podslivova Kolubare i Drine. Oblast se odlikuje faunom vodenih makro-beskičmenjaka i riba karakterističnom za nizijske oblasti Evrope.

Granica ekoregiona 11 i 5 pruža se granicom sliva Kolubare, s tim da područja podslivova reka Gradac, Jablanica, Obnica, Ribnica i Lepenica pripadaju ekoregionu 5. Pomenuti vodotoci odlikuju se faunom vodenih makro-beskičmenjaka koja se bitno razlikuje od one zabeležene u drugim proitokama Kolubare i prema karakteristikama zajednice, sličnija je rekama podsliva Zapadne Morave i pritokama Drine, izuzimajući reke Jadra i Lešnicu. Sektor Drine, od ušća Lešnice, uključujući i podslivove Jadra i Lešnice, pripada ekoregionu 11.

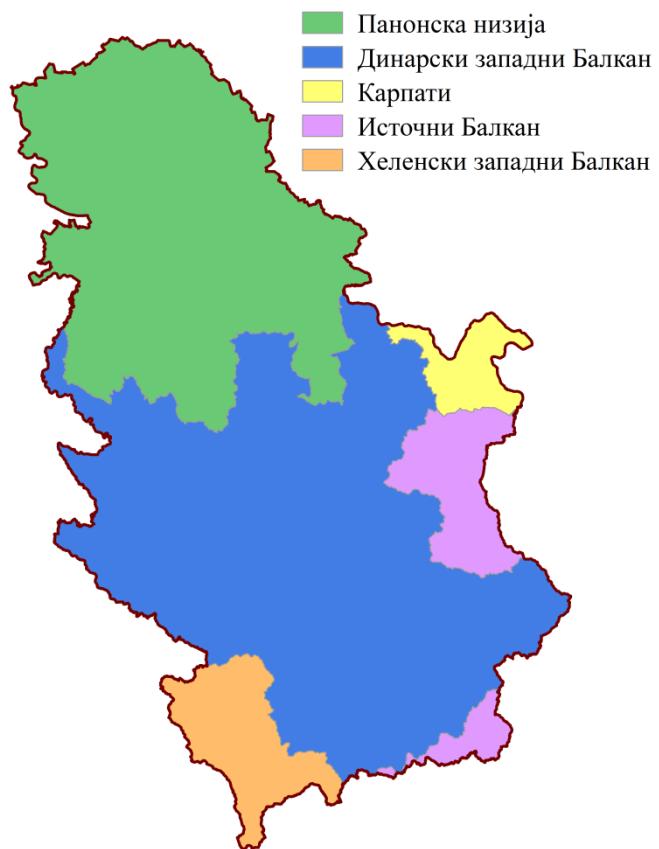
Ekoregion 5 na području Republike Srbije zahvata površinu od oko 45.000 km². Ova oblast obuhvata deo podsliva Velike Morave, podslivove Zapadne i Južne Morave, deo podsliva Kolubare, Ibra, veći deo podsliva Drine i podsliv reke Lim. Južna granica ekoregiona 5 predstavlja granicu sliva Dunava prema slivu Jadranskog mora. Istočna granica ekoregiona 5 poklapa se sa granicom podsliva Timoka u severnom delu, a zatim se, u svom južnom delu, proteže granicom sliva Egejskog mora.

Granica ekoregiona 5 i 10 pruža se istočnom granicom podsliva reke Pek i čine je masivi Homolja i Deli Jovana.

Ekoregion 7 na području sliva Dunava u Republici Srbiji obuhvata podsliv Timoka i zahvata površinu od oko 4.500 km². Vodotoci sliva reke Timok bitno se razlikuju od svih ostalih tekućih voda područja Republike Srbije. Južni deo istočne granice predstavlja prirodno razgraničenje dva velika podsliva, stoga je uzeta i kao granica ekoregiona.

Ekoregion 10 obuhvata severoistočno područje Republike Srbije i zahvata površinu od oko 2.500 km². Područje se odlikuje znatnim uticajem Karpata. Masivi Homolja i Deli Jovana delimično izolju ovu oblast u odnosu na sliv Timoka, Mlave, Peka i Velike Morave. Oblast se odlikuje i klimatskim specifičnostima, posebnom florom i faunom.

Ekoregion 6 obuhvata sliv reke Belog Drima i Plavske reke na teritoriji AP Kosova i Metohije. Granica Crnomorskog i Jadranskog sliva predstavlja i granicu između ekoregiona 5 i 6, imajući u vidu da ova granica razdvaja dve prirodno različite oblasti koje se odlikuju i specifičnostima u pogledu zastupljenosti vodenih organizama. Deo Republike Srbije koji pripada Jadranskom slivu pripada ekoregionu 6, sa površinom od oko 5.425 km². Iako skorašnji podaci koji bi potvrdili ovakav stav nisu dostupni, postavljanje granica ekoregiona na mestu razgraničenje dva velika sliva je razumno rešenje.



Slika II.7: Ekoregioni

Grupisanje tipova vodotoka

Na osnovu analize parametara ekološkog i hemijskog statusa, koja je urađena za potrebe propisivanja referentnih uslova i pripreme efikasnog sistema ocene statusa voda, utvrđeno je da se tipovi voda, identifikovani na osnovu abiotičke tipologije, mogu grupisati.

Grupisanje je izvšeno na osnovu analize abiotičkih i bioloških kriterijuma. Od abiotičkih kriterijuma, izabrani su oni za koje je utvrđeno da najviše utiču na distribuciju bioloških elemenata kvaliteta (alge, vodene makrofite, vodeni makrobeskičmenjaci i ribe), kao i na karakteristične referentne vrednosti fizičko-hemijskih pokazatelja, koji utiču na rasprostranjenje

hidrobionata. Izabrani su sledeći abiotički parametri za grupisanje tekućih voda: veličina vodnog tela (izražena kroz veličinu slivnog područja i prosečan višegodišnji protok), tip dominantne mineralne podloge i nadmorska visina. Od bioloških pokazatelja analizirani su parametri koji su kasnije propisani kao obavezni u oceni ekološkog statusa¹⁸, izuzev mikrobioloških pokazatelja i parametara koji za osnovu ocene uzimaju fitobentos.

Na osnovu analize izabranih, gore navedenih parametara, definisano je sledećih šest tipova vodotoka na području sliva Dunava u Republici Srbiji, odnosno grupa abiotičkih tipova tekućih voda:

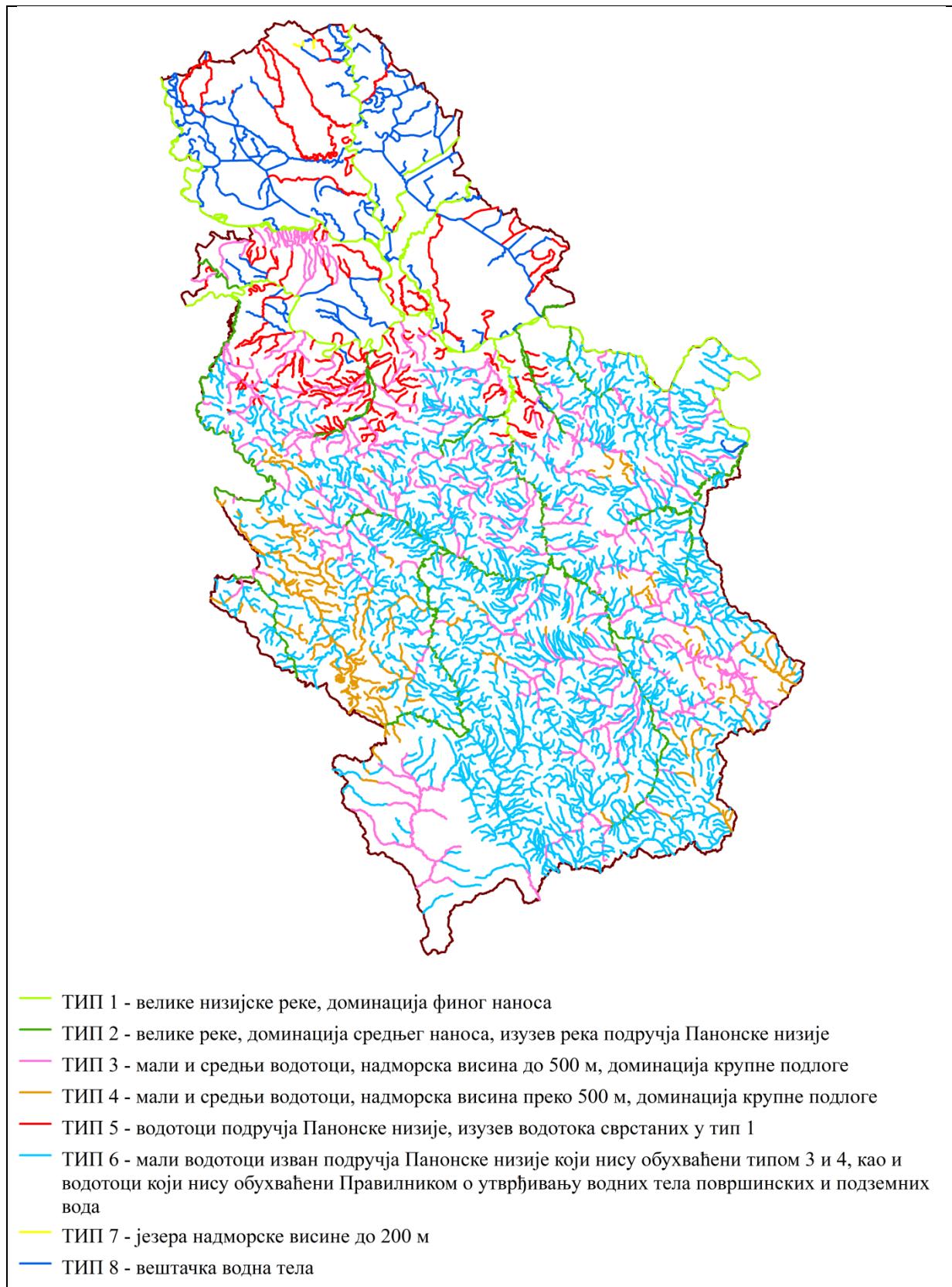
- 1) Velike nizijske reke, dominacija finog nanosa;
- 2) Velike reke, dominacija srednjeg nanosa, izuzev reka područja Panonske nizije;
- 3) Mali i srednji vodotoci, nadmorska visina do 500 m, dominacija krupne podloge;
- 4) Mali i srednji vodotoci, nadmorska visina preko 500 m, dominacija krupne podloge;
- 5) Vodotoci područja Panonske nizije, izuzev vodotoka svrstanih u TIP 1;
- 6) Mali vodotoci izvan područja Panonske nizije koji nisu obuhvaćeni tipovima 3 i 4.

Veštačka vodna tela predstavljaju poseban tip, pošto se po svojoj definiciji i suštini ne mogu svrstati ni u jedan tip vodotoka. Za ova vodna tela primjenjen je tip 8. Jezera nadmorske visine do 200 m.n.m i sva plitka jezera (do 10 m dubine) su definisana kao tip 7.

Pored toga, definisani su i kandidati za ZIVT i to: akumulacije formirane na VT tipa 1; akumulacije formirane na VT tipa 2; akumulacije formirane na VT tipa 3 i 4; akumulacije formirane na VT tipa 5 i 6.

Grupe tipova vodotoka na teritoriji Republike Srbije prikazane su na narednoj slici (Slika II.8).

¹⁸ Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/2011)



Slika II.8: Групе типова водотока

Referentni uslovi

Bitan deo procesa primene ODV predstavlja definisanje referentnih uslova, jer se ocena ekološkog statusa vrši prema odstupanju izabranih parametara ekološkog statusa od vrednosti tih parametara u odnosu na referentne uslove.

Ekološki status po osnovu odstupanja od referentnih uslova određuje se u slučaju prirodnih ekosistema, onih koji nisu nastali dejstvom ljudskih aktivnosti (veštačka vodna tela), odnosno onih na kojima nije zabeležen pritisak koji nepovratno modifikuje ekosistem (značajno izmenjena vodna tela (u daljem tekstu: ZIVT)). Referentni uslov podrazumeva stanje vodnog tela vodotoka, osim veštačkog, u sadašnjosti ili prošlosti, koje odgovara veoma niskom antropogenom pritisku, odnosno kod koga su promene fizičko-hemijskih, hidromorfoloških i bioloških parametara zanemarljive. Slična metodologija definisana je i za veštačka i značajno izmenjena vodna tela, za koja se status određuje u odnosu na maksimalni ekološki potencijal. Maksimalni ekološki potencijal predstavlja stanje koje se može postići u uslovima minimalnog stresa, u datim okolnostima. To u praksi znači definisanje optimalnih uslova za razvoj bioloških zajednica karakterističnih za tip vodenog ekosistema, u slučaju veštačkih vodnih tela. U slučaju značajno izmenjenih vodnih tela, to podrazumeva definisanje klimaks zajednice u uslovima koji su proizašli iz dejstva faktora koji je uslovio da se vodno telo definiše kao značajno izmenjeno.

U slučaju značajno izmenjenog vodnog tela - akumulacije, maksimalni ekološki potencijal predstavlja stanje, ili uslove, u kome se razvijaju klimaks zajednice vodenih organizama, pri čemu se vodi računa o tome da je ekosistem promenjen i da nepovratno postaje sličan jezerskom (umesto ekosistema tekućih voda).

Tip specifični referentni uslovi određuju se za svaki tip vodnih tela, osim veštačkih, i to za:

- 1) biološke parametre, definisane kao značajne za ocenu ekološkog statusa za dati tip,
- 2) fizičko-hemijske parametre, relevantne za dati tip, koji su od značaja za biološke parametre,
- 3) hidromorfološke parametre, koji su od značaja za biološke parametre za dati tip.

Parametri za koje se definišu referentni uslovi definisani su zakonskom regulativom Republike Srbije (član 3. Pravilnika o referentnim uslovima za tipove površinskih voda¹⁹). Prilikom definisanja referentnih uslova predloženo je više pristupa (koršićenje podataka iz skorašnjih istraživanja, korišćenje istorijskih podataka, upotreba paleoekoloških informacija, kao i mišljenje stručnjaka) ili njihova kombinacija. Referentni uslovi hidromorfoloških parametara i određene referentne vrednosti izabranih bioloških i fizičko-hemijskih parametara za vodna tela prema Pravilniku o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda²⁰ prikazani su u prilogu 1 Pravilnika o referentnim uslovima za tipove površinskih voda¹⁹.

2.2.2. Delineacija vodnih tela površinskih voda

Vodno telo površinske vode definisano je kao poseban i značajan element površinske vode, kao što je jezero, akumulacija, potok, reka ili kanal, deo potoka, reke ili kanala.

¹⁹ Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник РС“ број 67/2011).

²⁰ Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, број 96/2010)

Delineacija vodnih tela izvršena je prema uputstvima definisanim u Vodiču br. 2: Identifikacija vodnih tela²¹, kao i korišćenjem dostupnih dokumenta. Vodna tela su definisana na osnovu sledećeg:

- 1) Pripadnosti određenoj kategoriji površinske vode (reka, akumulacija),
- 2) Izvršene podele vodotoka na tipove,
- 3) Poznavanja prirodnih fizičkih i morfoloških karakteristika vodotoka (oblik rečne doline - klisura, široka dolina i sl.),
- 4) Položaja ušća značajnih pritoka,
- 5) Položaja objekata koji mogu da predstavljaju značajan hidromorfološki pritisak i
- 6) Poznavanja generalnog stanja kvaliteta vodotoka.

Detaljan prikaz metodologije za identifikaciju vodnih tela dat je u Prilogu 2. Na osnovu navedene metodologije, a u skladu sa definisanom tipologijom, izvršena je delineacija vodnih tela za vodotoke veće od 10 km^2 (Slika II.8). Ukupan broj vodnih tela površinskih voda iznosi 3.216, a njihova prosečna dužina je 8,45 km (Prilog 1).

Jezera

U istorijskoj dokumentaciji prepoznata su tri prirodna jezera, veća od $0,5 \text{ km}^2$: Palićko ($5,45 \text{ km}^2$), Ludoško ($3,18 \text{ km}^2$) i Veliko Blato ($1,78 \text{ km}^2$). Pomenuti jezerski ekosistemi su tokom vremena značajno modifikovani preduzimanjem različitih tehničkih i drugih aktivnosti tako da praktično više i ne predstavljaju prirodne jezerske sisteme, te su u ovom Planu predloženi kao kandidati za značajno izmenjena vodna tela.

²¹ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 2 – Идентификација водних тела, <https://circabc.europa.eu/sd/a/655e3e31-3b5d-4053-be19-15bd22b15ba9/Guidance%20No%202%20-%20Identification%20of%20water%20bodies.pdf>



Slika II.9: Vodna tela površinskih voda

2.2.3. Preliminarno određivanje značajno izmenjenih vodnih tela i veštačkih vodnih tela

U skladu sa ODV, „značajno izmenjeno vodno telo“ je telo površinske vode koje je, kao posledica fizičkih promena izazvanih ljudskom aktivnošću značajno izmenilo prvobitni karakter. Definisanjem ove vrste vodnih tela ističe se osnovna namera ODV da se stavi poseban značaj na identifikaciju vodnih tela koja su u odnosu na referentne (prirodne) uslove, a pod dejstvom antropogenih uticaja dovela do značajnih promena hidromorfoloških karakteristika tih vodnih tela. Prema članu 4 (3) ODV, vodno telo površinske vode se može utvrditi kao veštačko ili značajno izmenjeno:

- 1) ako bi promene hidromorfoloških karakteristika vodnog tela (koje su inače, neophodne za postizanje dobrog ekološkog statusa) imale značajne negativne efekte na:
 - (1) šire okruženje,

- (2) plovidbu, uključujući lučke objekte,
 - (3) aktivnosti u svrhe akumulisanja vode, kao što su snabdevanje vodom za piće, proizvodnja električne energije ili navodnjavanje,
 - (4) regulacije vodotoka, zaštitu od poplava, odvodnjavanje,
 - (5) rekreaciju i druge aktivnosti vezane za održiv ljudski razvoj,
- 2) kada se korisni ciljevi, usled kojih su nastale veštačke ili modifikovane karakteristike vodnog tela, ne mogu postići na drugi način iz razloga tehničke izvodačnosti ili nesrazmernih troškova, iako bi bili bolja opcija sa aspekta životne sredine.

Pre utvrđivanja vodnog tela kao značajno izmenjenog, moraju se razmotriti sve alternative za rehabilitaciju vodnog tela kojima bi se obnovile njegove prirodne karakteristike. Ako ta alternativa rešenja ne postoje, vodno telo se može označiti kao značajno izmenjeno (član 4.3.b ODV). Sa druge strane, u skladu sa ODV, svako vodno telo za koje se može sa sigurnošću utvrditi da je nastalo isključivo ljudskom delatnošću definiše se kao veštačko vodno telo. Umesto "dobrog ekološkog statusa", ekološki cilj za značajno izmenjena vodna tela i veštačka vodna tela je postići „dobar ekološki potencijal“. U svakom sledećem planskom ciklusu, klasifikacija značajno izmenjenih vodnih tela se mora razmotriti i po potrebi revidirati. Postupak za identifikaciju i određivanje značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela opisan je u Vodiču br. 4: Identifikacija i određivanje značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela²².

Do sada je u Republici Srbiji izvršena samo preliminarna delineacija značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela. Kandidati za značajno izmenjena vodna tela su određeni na osnovu analize uticaja hidromorfoloških promena na stanje vodnih tela površinskih voda koja je prikazana u poglavљu 3. Sva vodna tela za koje je ocenjeno da su pod rizikom od nepostizanja dobrog statusa usled hidromorfoloških promena preliminarno su svrstana u kandidate za značajno izmenjena vodna tela. Svako vodno telo koje je, prema terenskim saznanjima i istorijskim podacima, nastalo isključivo ljudskom aktivnošću na mestima gde ranije nije bilo vode, definisano je kao veštačko vodno telo.

Od ukupno 3.216 vodnih tela na teritoriji Republike Srbije, 84 vodna tela se nalaze na području Pešterske visoravni, a 312 na teritoriji Autonomne pokrajine Kosovo i Metohija. Pešterska visoravan je kraška visoravan nadmorske visine od 1.150-1.250 m u jugozapadnoj Srbiji. Sva vodna tela na ovom području su ponornice. S obzirom da ova oblast nije dovoljno ispitana i da nema dovoljno podataka za izradu potrebnih proračuna i analiza, na području Pešterske visoravni nisu određivana značajno izmenjena i veštačka vodna tela. Autonomna pokrajina Kosovo i Metohija je pod jurisdikcijom Ujedinjenih nacija i na ovom području nisu određivana značajno izmenjena i veštačka vodna tela zbog nemogućnosti prikupljanja potrebnih podataka.

Od preostalih 2.816 vodnih tela (bez teritorije AP Kosovo i Metohija i bez Pešterske visoravni) 2.454 su prirodna vodna tela, 218 su kandidati za značajno izmenjena vodna tela, a 148 su veštačka vodna tela (Tabela II.6). Osim toga, na osnovu istorijskih i tehničkih podataka akumulacije na teritoriji AP Kosovo i Metohija (6 u crnomorskem slivu i 2 na jadranskom slivu) takođe su identifikovane kao kandidati za značajno izmenjena vodna tela.

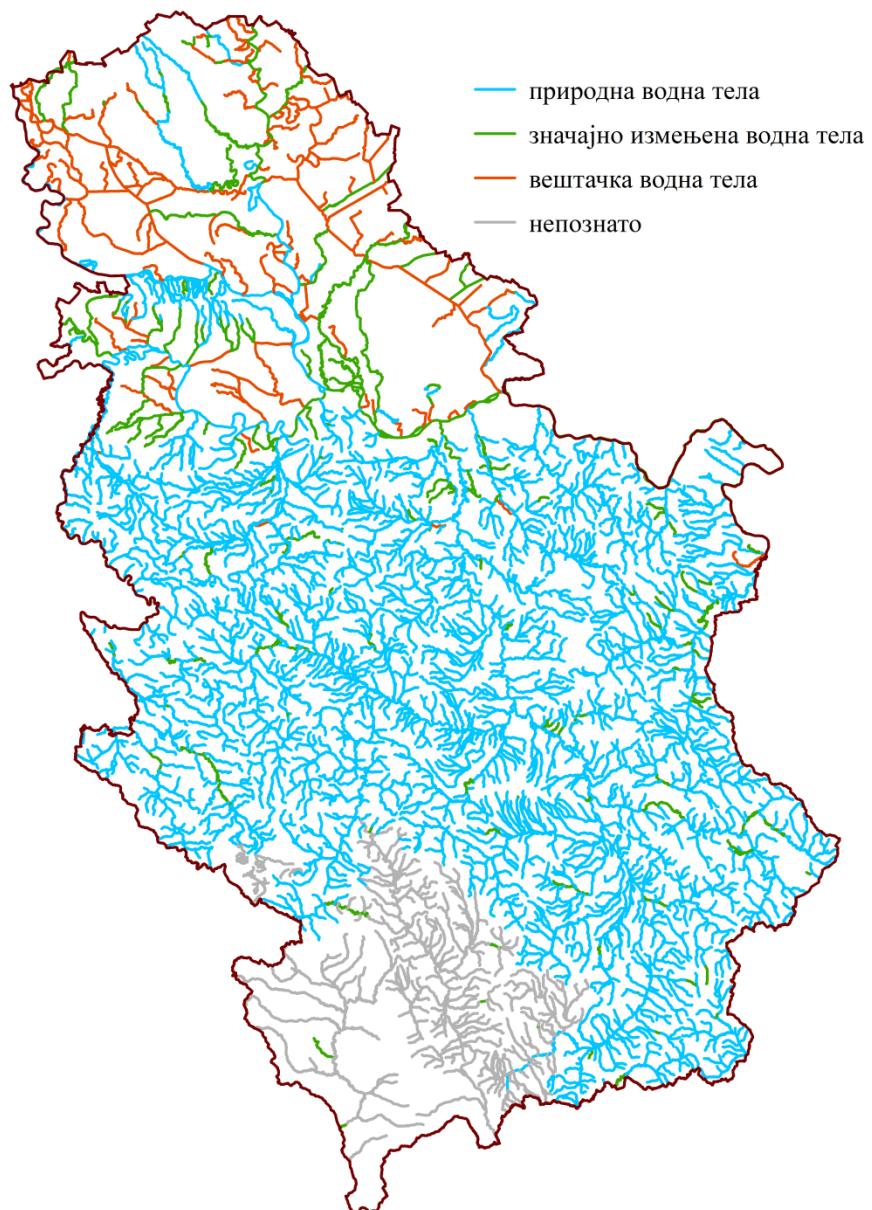
²² Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 4 – Идентификација и одређивање значајно изменjenih и вештачких водних тела, [https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20\(WG%202.2\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20(WG%202.2).pdf)

Na slici (Slika II.10) prikazani su kandidati za značajno izmenjena i veštačka vodna tela na teritoriji Republike Srbije. Većina njih se nalazi u ravničarskim predelima, duž velikih reka, dok se akumulacije, koje se takođe smatraju značajno izmenjenim vodnim telima, mogu naći i u ravnicama i u planinskim predelima. U pogledu ekoloških karakteristika, akumulacije su sličnije jezerima nego rekama, ali zbog prisustva više ljudskih aktivnosti na uzvodnom i nizvodnom slivu, akumulacije dovode do ozbiljnih promena tipičnih vrsta tekućih voda putem hidrauličkih, termičkih i fizičkih efekata (promene prirodnog toka, temperature, režima kiseonika i sedimenata).

Tabela II.6: Pregled prirodnih, značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela

Rečni sliv	Prirodna vodna tela		Kandidati za Značajno izmenjena vodna tela		Veštačka vodna tela	
	Broj VT	Procenat (%)	Broj VT	Procenat (%)	Broj VT	Procenat (%)
Crnomorski sliv	2.391	86,8	216	7,8	148	5,4
Jadranski sliv	Nije analizirano					
Egejski sliv	63	96,9	2	3,1	0	0

Pregled svih značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela dat je u Prilogu 1.



Slika II.10: Категорије водних тела површинских вода

2.3. Karakteristike podzemnih voda

Saglasno odredbama Zakona o vodama i ODV, podzemne vode jesu sve vode koje su ispod površine zemlje u zoni zasićenja i u dodiru sa površinom zemlje ili potpovršinskim slojem.

Republika Srbija je relativno bogata rezervama podzemnih voda, koje se nalaze u različitim tipovima izdani nejednakom raspoređenim duž teritorije republike. Glavne rezerve podzemnih voda su akumulirane u debelim kvartarnim i neogenim vodonosnim naslagama intergranularne poroznosti i u planinskim masivima izgrađenim od karstifikovanih karbonatnih stena²³. Za javno vodosnabdevanje najviše se koriste izdani sa slobodnim nivoom u aluvijalnim

²³ Извештај Пројекта „Биланс Подземних вода Републике Србије – 3. фаза“. 2008. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Геолошки Институт Србије и Рударско-геолошки факултет

ravnima velikih reka (Dunav, Sava, Velika Morava i Drina). Pored njih koriste se i izdani pod pritiskom u okviru neogenih basena Vojvodine i centralne Srbije, kao i karstne izdani u jugozapadnom i istočnom delu Srbije. S druge strane, određene delove Republike Srbije karakterišu male rezerve podzemnih voda (Šumadija i jug Srbije).

2.3.1. Karakteristike hidrogeoloških regiona

Složeni geološki uslovi teritorije Republike Srbije uslovili su hidrogeološku heterogenost i nejednako prisustvo podzemnih voda u okviru različitih tipova izdani. Uvažavajući principe geološke i hidrogeološke regionalizacije, na teritoriji Republike Srbije, u prethodnim planskim dokumentima za upravljanje vodama izdvajano je nekoliko hidrogeoloških celina, koje su odgovarale geografskim celinama. U navedenom smislu, na području Republike Srbije izdvojena su sledeća hidrogeološka područja (Slika II.11):

- 1) područje Bačke i Banata,
- 2) područje Srema, Mačve i Posavo-Tamnave,
- 3) područje jugozapadne Srbije,
- 4) područje zapadne Srbije,
- 5) područje središnje Srbije i
- 6) područje istočne Srbije.

Područje Bačke i Banata

Područje Bačke i Banata predstavlja krajnji jugoistočni obod Panonskog neogenog basena, ograničenog sa južne i zapadne strane rekom Dunav. U hidrogeološkom pogledu najznačajnije formacije su naslage kvartarne i neogene starosti koje imaju kontinuirano rasprostranjenje na području celog basena. Vodonepropusnu podinu ovom kompleksu čine naslage „osnovnog gorja“ predstavljene paleozojskim i mezozojskim tvorevinama.

Vodonosne sredine u okviru paketa pliocenskih sedimenata predstavljene su paludinskim i gornjepontskim naslagama. U litološkom pogledu predstavljene su sitnozrnim do srednjezrnim, podređeno krupnozrnim peskovima i ređe šljunkovima (područje južnog Banata).

Vodonosne sredine su predstavljene pojedinačnim slojevima peska (šljunkovitog peska) međusobno izolovanim slojevima polupropusnih do nepropusnih alevrita i glina. Dubina zaledanja ovih slojeva se u proseku kreće od oko 50 m do 250 m.

Na području severnog Banata pliocenske vodonosne sredine se nalaze na dubinama većim od 250 m i u okviru njih su formirane izdani sa termomineralnim vodama.

Kvartarne naslage nalaze se od površine terena pa do dubine od oko 230 m (područje severnog Banata). U litološkom pogledu su predstavljene policikličnim rečnim (rečno-jezerskim) peskovito-šljunkovitim sedimentima eopleistocena i takođe peskovito-šljunkovitim naslagama srednjeg pleistocena. U celini, pomenute naslage predstavljaju osnovni vodonosni kompleks na području Bačke i Banata. Prostiranje osnovnog vodonosnog kompleksa prevazilazi državne granice i njegovo rasprostranjenje se nastavlja i na teritoriji Republike Hrvatske, Mađarske i Rumunije. Dubina zaledanja naslaga osnovnog vodonosnog kompleksa je izuzetno promenljiva i kreće se u rasponu od 10 m u području priobalja Dunava do preko 100 m u području severnog Banata, gde mu debljina iznosi 125 m. U Kikindi su ovi slojevi kaptirani na dubini od 230 m. Preko naslaga osnovnog vodonosnog kompleksa istaloženi su mlađekvartarni sedimenti, koji su u području aluvijalne ravni Dunava i donjem toku Tise predstavljeni peskovito-šljunkovitim

naslagama (u okviru kojih je formirana takozvana „prva izdan“), dok su na ostalom delu terena predstavljeni alevritsko-glinovitim sedimentima.

Prihranjivanje izdani vrši se infiltracijom padavina i iz rečnih tokova po obodu Panonskog basena, podređeno procurivanju iz gornjih delova terena i oslobađanjem fizički vezanih voda iz alveritsko glinovitih naslaga. Dreniranje izdani se prvenstveno vrši zahvatanjem podzemnih voda za potrebe javnog vodosnabdevanja. Iz osnovnog vodonosnog kompleksa zahvata se nešto manje od 55% od ukupnih količina podzemnih voda koje se zahvataju u AP Vojvodini²⁴.

Područje Srema, Mačve i Posavo-Tamnave

Područje Srema se u odnosu na hidrogeološke karakteristike može uslovno podeliti na dve celine, deo južno i deo severno od linije Stara Pazova-Ruma-Šid. Severno od ove linije nema vodonosnih sredina u okviru kojih su formirane značajnije akumulacije podzemnih voda. U južnom delu Srema formirane su akumulacije podzemnih voda u okviru peskovito-šljunkovitih naslaga pliocena i u okviru policikličnih rečno-jezerskih tvorevina starijeg kvartara. U okviru vodonosnih sredina mlađeg kvartara egzistira „prva izdan“.

U okviru policikličnih rečno-jezerskih naslaga (osnovni vodonosni kompleks) starijeg kvartara formirane su 2 do 3 akumulacije podzemnih voda razdvojene proslojcima polupropusnih alevrita i alevritskih glina. Debljina naslaga osnovnog vodonosnog kompleksa se kreće u rasponu od 15 m do 50 m.

U okviru pliocenskih naslaga egzistiraju dva vodonosna horizonta pojedinačne debljine 5-10 m (ređe 20-30 m) u okviru kojih su formirane izdani, međusobno povezane preko polupropusnih alevritskih naslaga. Dubina zaleganja ovih vodonosnih sredina je između 70 m i 200 m.

Na području Mačve najznačajnija vodonosna sredina je predstavljena peskovito-šljunkovitim naslagama mlađeg i starijeg kvartara koje su gotovo na celom području direktno spojene. Debljina ovih naslaga je promenljiva i najveća je duž toka Drine na delu od Badovinaca i Prnjavora do Crne bare i Ravnja gde iznosi od 50 m do 70 m. Udaljenjem od Drine debljina vodonosne sredine se smanjuje i generalno iznosi od 20 m do 40 m.

U okviru pliocenskih naslaga na području Mačve akumulacije podzemnih voda se javljaju u okviru kompleksa peskovito-šljunkovitih naslaga u smenjivanju sa alevritima i alevritskim glinama do dubine od oko 270 m.

Na području Posavo-Tamnave vodonosne sredine kvartara su neu jednačene debljine i prostiranja. Na delu od Šapca do Prova peskovito-šljunkovite naslage izostaju, dok su u zoni Podgoričke ade debljine 15-20 m, u zoni ušća Kolubare 10-12 m, dok su na području izvorišta Beogradskog vodovoda debljine od 25-30 m.

Prihranjivanje izdani formiranih u okviru kvartarnih naslaga se vrši infiltracijom padavina kroz povlatni polupropusni sloj i infiltracijom rečnih voda u zoni kontakta reke i vodonosne sredine, dok se prihranjivanje izdani u okviru pliocenskih naslaga vrši infiltracijom padavina na obodnim delovima i delom doticajem iz kvartarnih naslaga. Pražnjenje izdani se u

²⁴ Јосиповић J., Соро А. 2012. Подземне воде Војводине, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд

najvećoj meri vrši zahvatanjem podzemnih voda za potrebe javnog snabdevanja pijaćom vodom, u manjoj meri isticanjem u rečne tokove u periodu niskih vodostaja i isparavanjem.

Vodonosne sredine pliocenske starosti imaju kontinualno rasprostranjenje na području Srema, Mačve i Posavo-Tamnave. Vodonosne sredine pliocena predstavljene su sa 2-3 sloja sitnozrnog do srednjezrnog peska (podređeno šljunka), međusobno razdvojenih slojevima polupropusnih do nepropusnih alevrita i glina. U okviru ovih naslaga formirane su subarteske do arteske akumulacije podzemnih voda, koje se koriste za javno vodosnabdevanje.

Područje jugozapadne Srbije

Na području jugozapadne Srbije najznačajniju formaciju sa hidrogeološkog aspekta svakako predstavljaju srednje i gornje trijaske karbonatne naslage. Trijaski krečnjaci imaju veliko rasprostranjenje, gotovo kontinualno od Pešterske visoravni pa sve do severnog oboda Metohijske kotline. Proces karstifikacije ovih naslaga je intenzivan i izvršen do značajnih dubina, što omogućava akumulaciju velikih količina podzemnih voda. Dominantno prihranjivanje izdani se vrši na račun infiltracije padavina. Pražnjenje karstne izdani se vrši preko brojnih vrela, kojih je na ovom području registrovano 85 sa minimalnom izdašnošću od preko 10 l/s, od kojih je 11 imalo i preko 1.000 l/s u minimumu (u kratkim periodima osmatranja). Među njima najveće izdašnosti imaju Perućačko vrelo, Sušičko vrelo, Vrela Sopotnice, Vrela Vape i vrelo Raške.

Karakteristika svih karstnih vrela, pa i vrela na ovom području, jeste značajno oscilovanje izdašnosti tokom godine. Za karstna vrela na području jugozapadne Srbije odnosi maksimalne i minimalne izdašnosti se kreću u rasponu od 1:4 do 1:100. Iz karstne izdani snabdeva se i najveći deo naselja ovih oblasti (Prijepolje, Sjenica, Nova Varoš, Priboj i dr.)

Na području jugozapadne Srbije najznačajnije aluvijalne vodonosne sredine vezane su za peskovito-šljunkovite naslage Belog Drima i njegovih pritoka Pećke i Dečanske Bistrice. Aluvion Belog Drima se odlikuje nejednakom debljinom i promenljivim filtracionim odlikama, aluvion Pećke Bistrice ima veliku debljinu i nešto manju propusnost, dok su aluvijalne naslage Dečanske Bistrice najskromnijih karakteristika sa aspekta izdašnosti. Neogeni sedimenti su zastupljeni u okviru Sjeničko-Štavaljskog basena i Metohijske kotline i generalno ih odlikuje niska provodnost i niska izdašnost.

Područje zapadne Srbije

U odnosu na ostala izdvojena područja, područje zapadne Srbije karakteriše relativna siromašnost po pitanju resursa podzemnih voda.

Najznačajnija vodonosna sredina na ovom području je vezana za aluvijon Drine (zona Lozničkog polja), dok aluvijoni Kolubare, Zapadne Morave, Ibra sa Sitnicom po pravilu su slabijih filtracionih karakteristika i male debljine. Vodonosna sredina u zoni Lozničkog polja je predstavljena policikličnim peskovito-šljunkovitim naslagama eopleistocena, starijeg i srednjeg pleistocena. Debljina peskovito-šljunkovitih sedimenata se kreće od 8-10 m. Karakteristika ovih naslaga su i veoma povoljne filtracione karakteristike (reda 10-3 m/s).

Vodonosne sredine u okviru neogenih naslaga javljaju se u okviru nekoliko relativno prostranih neogenih basena: Kolubarski, Čačansko-Kraljevački, Kosovski, Podujevski i Drenički. Generalna karakteristika vodonosnih sredina u okviru navedenih basena je slabija vodopropusnost i manja izdašnost.

Najznačajnija vodonosna sredina u okviru stena sa karstnim tipom poroznosti je vezana za karbonatne naslage srednjeg i gornjeg trijasa na području Lelića (tzv. „Lelićki karst“, na površini od oko 300 km²). Trijaske naslage se u zoni Lelića nalaze na površini terena, dok prema severu tonu i prekrivene su debelim naslagama neogene i kvartarne starosti. Dreniraju ih jaka vrela Paklje (kaptirano za vodosnabdevanje grada Valjevo), Petničko i Gradac.

Na najvećem delu tereni zapadne Srbije su pokriveni slabije propusnim i ispucalim stenama, a izdani pukotinskog tipa vezane su za serpentinite i peridotite, sa malom izdašnošću izvora, najčešće do 1 l/s. Nešto veće količine (do oko 5 l/s) dobijene su bušenjem i testiranjem bunara na području Zlatibora, Maljena (Divčibare) i Kopaonika.

Prihranjivanje izdani se vrši infiltracijom padavina (posebno za zone otkrivenog karsta), infiltracijom površinskih tokova u zonama kontakta reke i vodonosne sredine (za aluvijalne akvifere), dok se pražnjenje vrši zahvatanjem podzemnih voda za potrebe javnog snabdevanja piјačom vodom i prirodnim isticanjem (na karstnim vrelima).

Područje središnje Srbije

Na ovom području najznačajnije vodonosne sredine su formirane u okviru aluvijalnih naslaga Velike Morave, Dunava i Južne Morave, kao i u okviru neogenih naslaga Leskovačkog i Jagodinsko-Paraćinskog neogenog basena.

Kvartarne naslage na području aluvijalne ravni Velike Morave predstavljaju osnovnu vodonosnu sredinu na ovom području. Imaju kontinualno rasprostranjenje na levoj i desnoj obali od Stalaća na jugu pa sve do ušća u Dunav na severu. U litološkom pogledu vodonosna sredina je predstavljena mlađe i starije kvartarnim peskovito – šljunkovitim naslagama. Debljina ovih sedimenata je promenljiva ali se generalno kreće u rasponu od 6-20 m, osim u zoni Šalinačkog polja gde iznosi oko 60 m. Karakteristika ovih naslaga su i povoljne filtracione karakteristike. Vodonosne sredine u okviru aluvijalnih naslaga Dunava na sektoru Kostolac-Veliko Gradište-Golubac, takođe su značajne sa aspekta zahvatanja podzemnih voda. Debljina ovih naslaga je promenljiva i kreće se u rasponu od 15-30 m. Vodonosne sredine na području aluvijona Južne Morave predstavljene su peskovito-šljunkovitim naslagama prosečne debljine od 5-10 m, lokalno i do 40 m.

Takođe značajne akumulacije podzemnih voda se javljaju u okviru peskovitih (podređeno peskovito-šljunkovitih) naslaga neogena u okviru Leskovačkog i Jagodinsko-Paraćinskog basena na dubinama 100-130 m, lokalno do 200 m. Na pomenutim lokacijama se podzemne vode iz ovih vodonosnih sredina zahvataju za potrebe javnog snabdevanja piјačom vodom stanovništva i industrije.

Karstni vodonosnici na ovom području imaju podređeno rasprostranjenje i vezani su uglavnom za sprudne krečnjake na području Šumadije.

Stene sa pukotinskim tipom poroznosti zauzimaju značajno rasprostranjenje na ovom području, pogotovo u južnom delu. Akumulacije podzemnih voda formirane u okviru ovih vodonosnika nisu od većeg značaja za potrebe javnog snabdevanja piјačom vodom, obzirom na činjenicu da se izdašnost izvora uglavnom kreće ispod 0,5 l/s, retko preko 3 l/s.

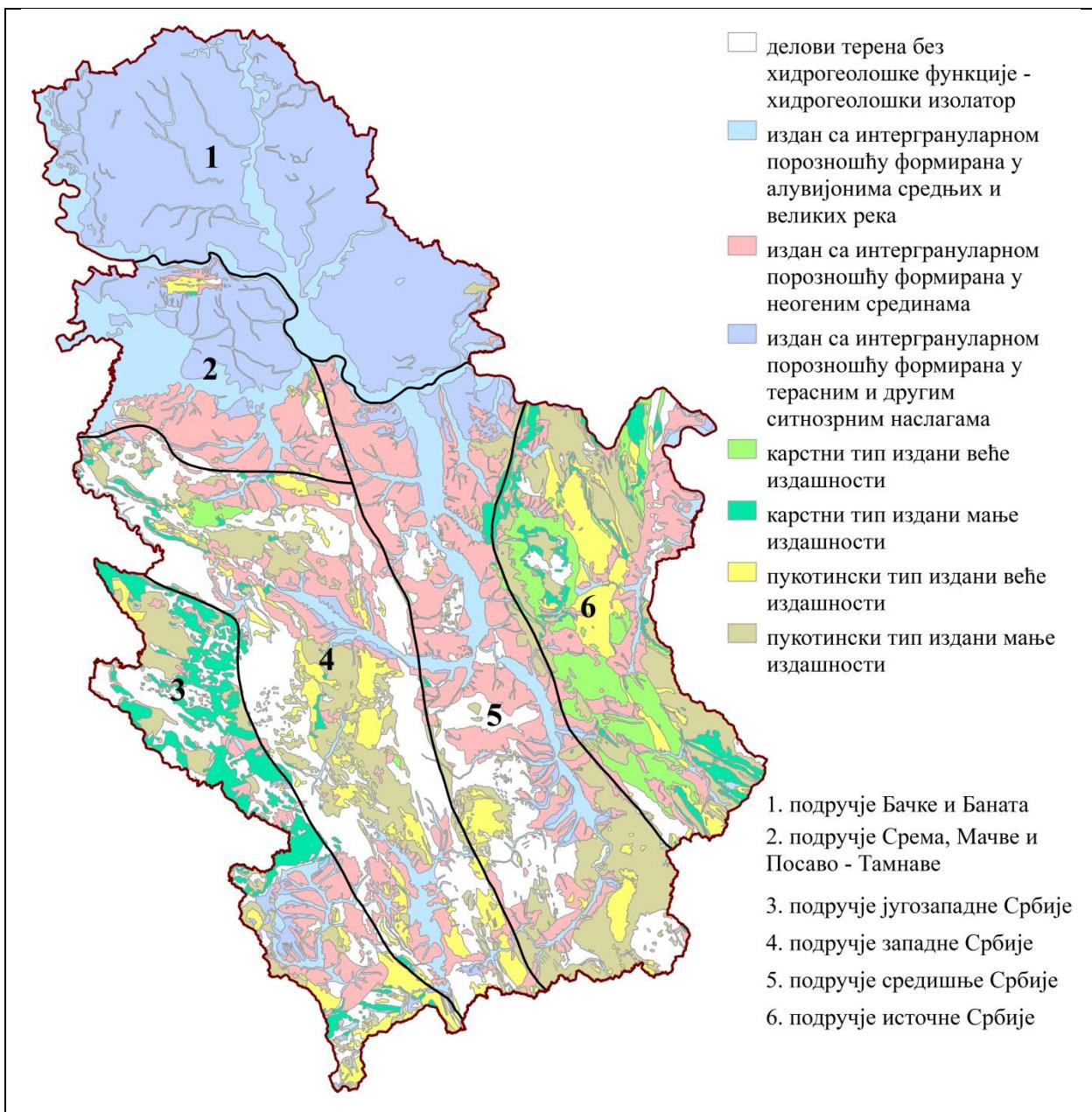
Prihranjivanje izdani na ovom području se vrši infiltracijom voda površinskih tokova i infiltracijom padavina. Pražnjenje izdani se vrši u najvećoj meri zahvatanjem podzemnih voda za potrebe javnog snabdevanja piјačom vodom (Paraćin, Cuprija, Jagodina, Požarevac, Velika Plana i dr.) i prirodnim isticanjem u rečne tokove za vreme niskih vodostaja, a manje isparavanjem.

Područje istočne Srbije

Područje istočne Srbije u hidrogeološkom pogledu se dominantno karakteriše značajnom prisutnošću karbonatnih naslaga. Generalno se može usvojiti da se debljina krečnjačkih naslaga kreće u rasponu od 50 m do 500 m. Pomenute krečnjačke naslage su intenzivno ispucale i karstifikovane, tako da se značajna količina atmosferskih padavina infiltrira u podzemlje, što predstavlja najznačajniji izvor prihranjivanja. Formirane akumulacije podzemnih voda se prazne preko brojnih vrela. Na ovom području je registrovano preko 70 vrela sa minimalnom izdašnošću preko 10 l/s, među kojima ima 16 sa minimalnom izdašnošću preko 100 l/s (u osmatranim periodima). Najveća su Vrelo Mlave, Krupajsko vrelo, Vrelo Crnice, Vrelo Crnog Timoka, Radovansko vrelo, Vrelo Mrliš, Vrelo Izvor (Sv. Petka), vrelo „Modro oko“ u selu Krupcu, Vrelo Mokra, Ljuberađska (Lužnička) vrela, Krupačka vrela kod Pirot, od kojih je većina kaptirana za vodosnabdevanje (Niš, Pirot, Bor, Knjaževac, Paraćin i dr.). Kao i na području jugozapadne Srbije i o ovom delu karstna vrela se odlikuju velikim oscilacijama izdašnosti u toku godine.

Vodonosne sredine u okviru kvartarnih naslaga su vezane za područja aluvijalnih ravnih Belog, Crnog, Velikog Timoka i Nišave. U litološkom pogledu vodonosne sredine su predstavljene kvartarnim peskovito-šljunkovitim naslagama. Karakteristika svih aluvijalnih naslaga navedenih reka je relativno dobra propusnost i mala debljina peskovito-šljunkovitog dela koja se kreće u rasponu od 2 m do 7 m. Prihranjivanje izdani vrši se infiltracijom rečnih voda i padavina, dok se dreniranje vrši zahvatanjem podzemnih voda za potrebe snabdevanja vodom i isticanjem u rečne tokove u periodu niskih vodostaja.

Vodonosnici u okviru neogenih naslaga vezani su za desetak manjih neogenih basena na ovom području od kojih su najznačajniji: Knjaževačko-Minićevski, Zaječarska kotlina, Negotinska nizija i Svrliški basen. Odlika vodonosnih sredina u navedenim basenima je slaba propusnost i mala izdašnost.



Slika II.11: Hidrogeološke celine podzemnih voda

2.3.2. Delineacija vodnih tela podzemnih voda

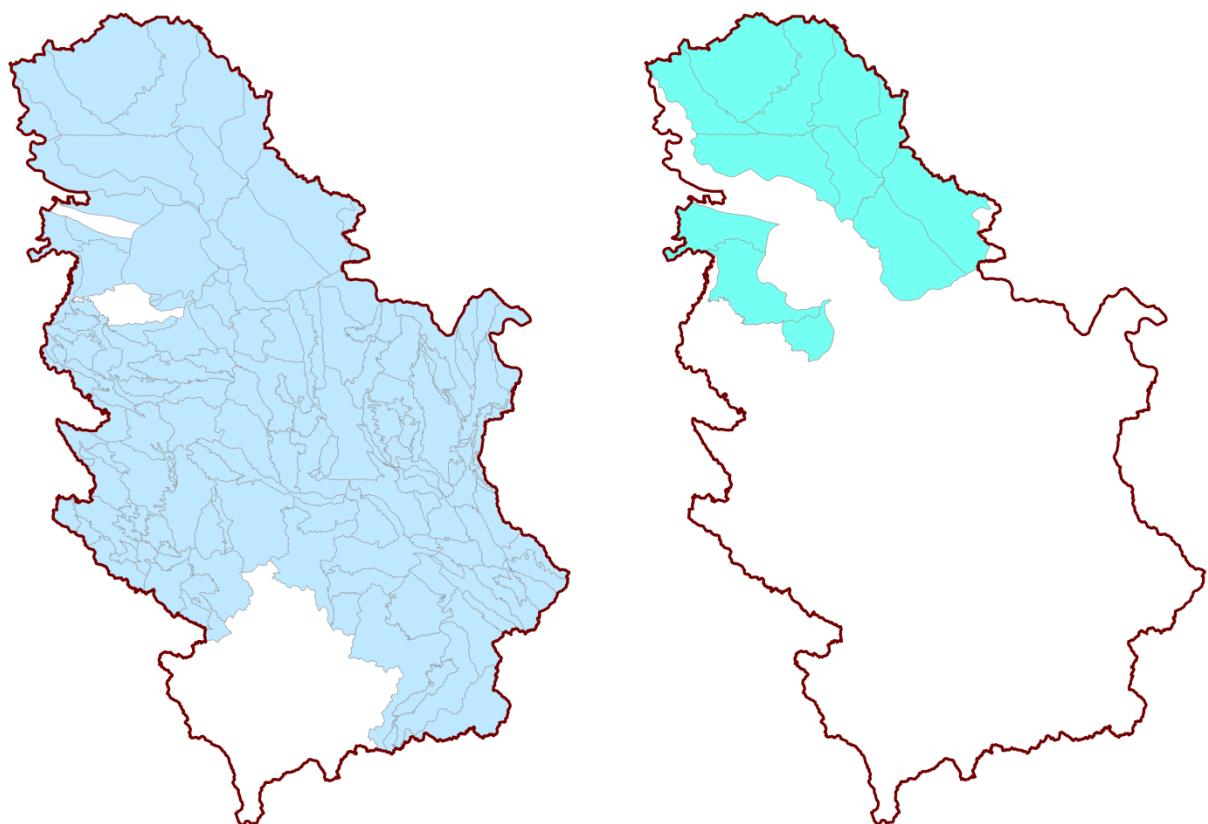
Delineacija vodnih tela podzemnih voda izvršena je na osnovu definicije vodnog tela podzemne vode koja je sastavni deo Zakona o vodama u kojem se navodi da: „Vodno telo podzemne vode jeste posebna zapremina podzemne vode unutar jednog ili više vodonosnih slojeva“. Prema ODV, vodno telo podzemne vode predstavlja osnovnu jedinicu za praćenje statusa i primenu mera za postizanje dobrog statusa podzemnih voda.

Na osnovu usvojenih kriterijuma u Republici Srbiji je izdvojeno 153 VT podzemnih voda koja pokrivaju teritoriju Republike Srbije, od čega 152 pripadaju slivu reke Dunav (sliv Crnog mora), a jedno slivu Egejskog mora. Na teritoriji AP Kosova i Metohije VT podzemnih voda nisu izdvajana. U Prilogu 2 detaljno je opisan postupak delineacije VT podzemnih voda.

U procesu delineacije vodnih tela podzemnih voda pored rasprostranjenja u planu vodilo se računa i o vertikalnoj distribuciji gde je to izraženo pa je tako u dubokim izdanima

izdvojeno 12 VT podzemnih voda, a u plitkim izdanima 141 VT. Položaj identifikovanih VT podzemnih voda prikazan je na slici (Slika II.12). Od 153 izdvojenih VT podzemnih voda, 131 je identifikovano kao nacionalno, dok su 22 VT podzemnih voda identifikovana kao prekogranična. Prekogranična vodna tela su sa Mađarskom (6 vodnih tela), Rumunijom (6 vodnih tela), Republikom Hrvatskom (3 vodna tela), Crnom Gorom (2 vodna tela), Bosnom i Hercegovinom (2 vodna tela) i Republikom Bugarskom (3 vodna tela). Bilateralno su usaglašena samo prekogranična VT podzemnih voda sa Mađarskom (6 vodnih tela: 3 plitka i 3 duboka), dok je sa Rumunijom u toku usaglašavanje 6 VT podzemnih voda (3 plitka i 3 duboka). Za prekogranična VT podzemnih voda sa drugim susednim državama harmonizacija se očekuje u narednom periodu.

Površine izdvojenih VT podzemnih voda se kreću u rasponu od 35 km^2 do 2.643 km^2 . Ukupna površina svih VT podzemnih voda na području sliva Dunava u Republici Srbiji iznosi 96.217 km^2 . Vodna tela podzemnih voda u slivu Egejskog mora pokriva 1.156 km^2 . Od ukupne površine svih vodnih tela približno 25% (24.051 km^2) čine prekogranična vodna tela, dok oko 75% (73.322 km^2) čine nacionalna.



Slika II.12: Vodna tela podzemnih voda u plitkim izdanima (levo) i dubokim izdanima (desno)

III. ZNAČAJNI PRITISCI I UTICAJI I RIZICI

Primarni cilj ODV je spriječiti pogoršanje stanja vodnih tela, zaštiti i obnoviti dobar status voda. Dobar status se definiše kao dobar ekološki i dobar hemijski status vodnih tela površinskih voda i dobar kvantitativni i hemijski status vodnih tela podzemnih voda.

Analiza pritiska i uticaja predstavlja jednu od najvažnijih analitičkih faza u izradi plana upravljanja vodama, odnosno u procesu utvrđivanja statusa ili potencijala vodnih tela. Glavni cilj ove analize je procena gde i u kojoj meri antropogene aktivnosti mogu predstavljati rizik za postizanje dobrog statusa VT u skladu sa ODV. Stoga je analiza pritiska i uticaja osnova za kreiranje efikasnog programa mera kao sastavnog dela ciklusa planiranja prema konceptu *pokretač-pritisak-stanje-uticaj-odgovor* („Driver-Pressure-State-Impact-Response“, u daljem tekstu: DPSIR) prema Vodiču br. 3: Analiza pritisaka i uticaja²⁵. U okviru ODV, analiza pritiska je obuhvaćena članom 5. i Aneksom II (1.4, 1.5 i 2), kao polaznom osnovom analize rečnog sliva u pogledu:

- 1) karakteristika rečnog sliva;
- 2) uticaja antropogenih aktivnosti na status površinskih i podzemnih voda i
- 3) ekonomske analize korišćenja voda.

Na osnovu okvira DPSIR (Slika III.1 i Tabela III.1) analiza pritiska i uticaja zasniva se na četiri ključne faze:

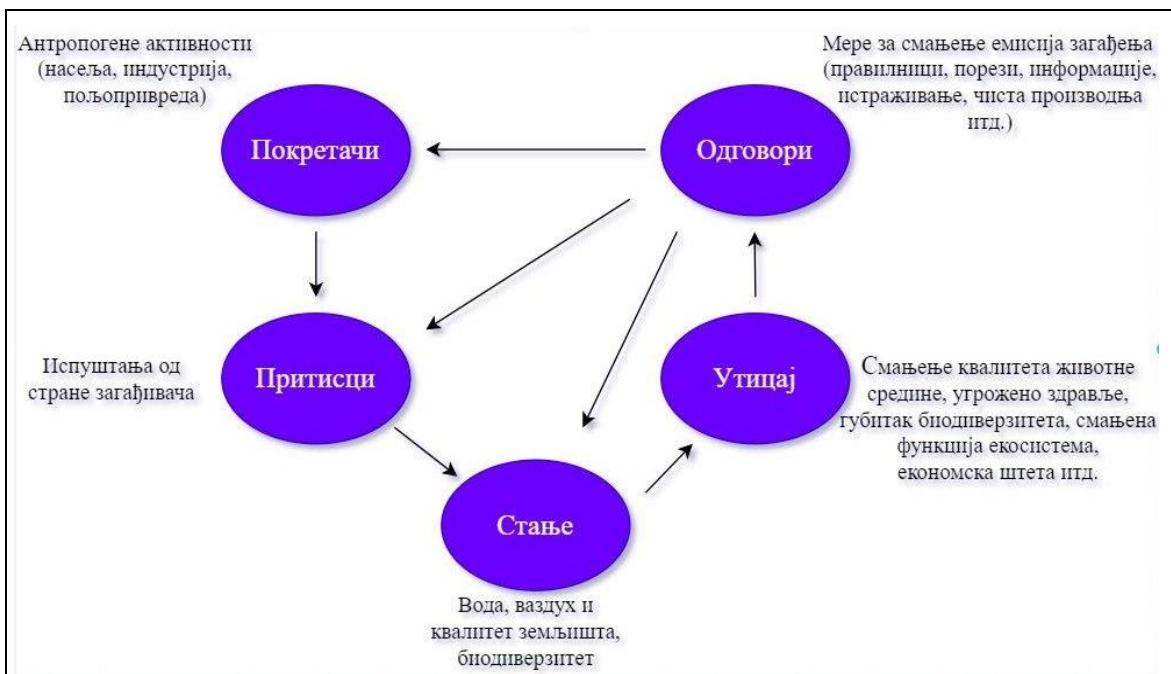
- 1) Identifikacija ključnih pokretača koji izazivaju pritiske,
- 2) Identifikacija svih pritisaka koji mogu da izazovu značajne uticaje,
- 3) Procena uticaja i
- 4) Procena verovatnoće neuspeha u ispunjavanju ciljeva ODV..

Tabela III.1: Definicija okvira DPSIR koja se koristi u procesu planiranja ODV

Termin	Definicija
Pokretač	Antropogena aktivnost koja može imati uticaj na životnu sredinu (npr. poljoprivreda, industrija, ispuštanje iz kanalizacije, itd.)
Pritisak	Direktni efekat pokretača (na primer, efekti koji prouzrokuje promenu protoka ili promenu hemijskog sastava vode, itd.)
Status	Status vodnog tela koje je rezultat i prirodnih i antropogenih faktora (tj. fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika, itd.)
Uticaj	Uticaj pritiska na životnu sredinu (npr. pomor ribe, izmena ekosistema, promena statusa itd.)
Odgovor	Preduzete mere za poboljšanje statusa vodnog tela (uticaji kontrole) (npr. ograničavanje zahvatanja, ograničavanje ispuštanja iz tačkastih izvora zagadenja, izrada smernica najboljih praksi za poljoprivredu, itd.)

Termin „*ključni pokretač*“ se odnosi na sve antropogene aktivnosti koje mogu imati uticaj na životnu sredinu, dok pritisci predstavljaju direktnе efekte takvih aktivnosti. Uticaji koje prouzrokuju takvi pritisci su od primarnog značaja sa stanovišta planiranja, jer je cilj odgovor, odnosno preuzimanje mera (program mera za minimiziranje i održavanje uticaja na nivou koji ne uzrokuje pogoršanje statusa VT površinskih i podzemnih voda).

²⁵ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 3 - Анализа прitisaka и утицаја, [https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20\(WG%202.1\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20(WG%202.1).pdf)



Slika III.1: Primer koncepta DPSIR pristupa

ODV se fokusira na identifikaciju „značajnih pritisaka i uticaja“ koji sami po sebi ili u kombinaciji sa drugim pritiscima mogu da prouzrokuju neuspeh u postizanju ekoloških ciljeva utvrđenih članom 4 ODV.

Međutim, treba napomenuti da kvantitativno identični pritisici mogu da izazovu veoma različite uticaje u različitim situacijama, ono što se smatra značajnim pritiskom u jednoj situaciji ne mora biti značajan pritisak i u drugoj situaciji. Iz tog razloga, u ovom Planu se svi pritisici smatraju „značajnim“, a posebna pažnja se posvećuje identifikovanju značajnih uticaja koji predstavljaju glavni faktor rizika kojim treba upravljati kroz program mera definisan u ovom Planu.

Stanovništvo

Stanovništvo u Republici Srbiji živi u 4722 naselja veličine od nekoliko stanovnika do preko 200.000 stanovnika. Trenutno je 56% ukupnog stanovništva priključeno na kanalizacione sisteme (oko 3,9 miliona). Javni kanalizacioni sistem godišnje primi oko 300.000.000 m³ otpadnih voda. Od ukupnog ispuštanja otpadnih voda u javnu kanalizacionu mrežu 69% potiče iz domaćinstava, oko 19% iz industrije i oko 12% od ostalih delatnosti (Slika III.2 i Slika III.4).



*Slika III.2: Главни извори испуштања отпадних вода у јавну канализациону мрежу
(Извор: Републички завод за статистику²⁶)*

Od ukupne populacije u Republici Srbiji oko 10% je priključeno na neki tip postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (Slika III.3).



Slika III.3: Prečišćavanje otpadnih voda u Republici Srbiji (Извор: Републички завод за статистику²⁶)

Od oko 7 miliona stanovnika u Republici Srbiji približno 5,7 miliona stanovnika živi u 398 aglomeracija (Prilog 1) koje su definisane u skladu sa zahtevima ODV. U tabeli (Tabela III.2). prikazane su karakteristike sanitarnih sistema u alomeracijama prema veličini aglomeracije. U Republici Srbiji je izgrađeno 49 postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. Izgrađena postrojenja su primarnog, sekundarnog ili tercijarnog tipa prečišćavanja otpadnih voda. Od ukupnog broja postrojenja u funkciji su 32, od kojih manji broj postiže projektovani efekat tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda.

²⁶ Републички завод за статистику, <https://www.stat.gov.rs/>

Tabela III.2: Karakteristike sanitarnih sistema u aglomeracijama u RS

Veličina aglomeracije po broju stanovnika	Broj aglomeracija određene veličine	Populacija 2016.	Stanovništvo povezano na javnu kanalizaciju 2016.	Stanovništvo povezano na individualne sisteme (septičke jame)	Stanovništvo koje je priključeno na suve toalete
< 2.000	53	77.029	16.559	54.886	5.585
2.000-10.000	260	1.103.412	299.178	751.164	53.071
10.000-50.000	67	1.568.619	1.085.261	426.673	56.685
50.000-100.000	14	1.075.092	876.420	179.257	19.415
>100.000	4	1.892.079	1.653.079	225.423	13.577
Ukupno	398	5.716.232	3.930.497	1.637.403	148.332

Kao polazni podaci za obračun opterećenja zagađenjem od stanovništva korišćeni su podaci iz popisa stanovništva iz 2011. godine koji su inovirani procenom stanovništva za 2016. godinu na osnovu analize koju je uradio Institut za vodoprivrednu „Jaroslav Černi“, podaci o aglomeracijama (shapefile-ovi) iz Specifičnog plana implementacije Direktive o tretmanu komunalnih otpadnih voda²⁷, odnosno naseljima koja ulaze u aglomeracije sa brojem ekvivalentnih stanovnika i koeficijentima za proračun generisanog opterećenja za BPK₅, azot i fosfor po ekvivalent stanovniku. Detaljna metodologija i koeficijenti dati su u Prilogu 2.

Industrija

Procenjuje se da udeo industrijskih otpadnih voda u ukupnim emisijama u životnu sredinu ne predstavlja značajni procenat od ukupnog opterećenja u Republici Srbiji. Zbog specifičnih karakteristika otpadnih voda koje nastaju u procesu proizvodnje i/ili korišćenja zahvaćenih voda, značajan broj industrijskih pogona poseduje sopstvena postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili predtretman otpadnih voda, u zavisnosti od toga da li efluent ispuštaju u vodotok ili u javni kanalizacioni sistem. Kvalitet i količine ispuštenih otpadnih voda iz industrijskih pogona u Republici Srbiji zavisi prvenstveno od primjenjenog tehnološkog procesa, obima proizvodnje, eventualne recirkulacije tehnoloških voda i dr. Generalno se može konstatovati da su industrijska postrojenja uglavnom pozicionirana u urbanim sredinama (aglomeracije) tako da većina industrijskih postrojenja otpadne vode ispušta u javnu kanalizacionu mrežu. Međutim, postoje značajni zagađivači koji svoje otpadne vode ispuštaju direktno u vodotoke preko individualnih kanalizacionih sistema (Slika III.4).

Između pojedinih delova Republike Srbije postoje velike razlike u nivou razvijenosti industrije. U Vojvodini, industrija je najviše razvijena u Bačkoj, nešto manje u Banatu, a najmanje u Sremu. Centralna Srbija ima nekoliko visokorazvijenih industrijskih područja: Beograd sa okolinom, Niš, Kragujevac, Čačak, Kruševac, dok su južni i jugozapadni delovi Republike Srbije najslabije industrijalizovani. Najrazvijenije industrijske delatnosti u Republici Srbiji su proizvodnja i prerada hrane, proizvodnja metala i proizvodnja građevinskih materijala. U skladu sa Direktivom o industrijskim emisijama²⁸ (u daljem tekstu: IED direktiva) u Republici Srbiji je na listi 227 industrijskih operatera koji su u obavezi ishodovanja integrisane dozvole, koju izdaje Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije. Do sada je izdato 26 dozvola (Tabela III.3).

²⁷ Специфични план имплементације за Директиву 91/271/ЕЕЗ о третману комunalних отпадних вода, 2020

²⁸ Директива 2010/75/EU Европског Парламента и Савета о индустријским емисијама,

<https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>

Tabela III.3: Veliki emiteri industrijskog zagađenja u Republici Srbiji (IED direktiva)

Vrsta aktivnosti	Ukupno	Izdate integrisane dozvole
Energetika	30	2
Proizvodnja i prerada metala	20	4
Mineralna industrija	28	8
Hemidska industrija	15	2
Upravljanje otpadom	9	2
Proizvodnja papira i kartona	5	0
Industrija prerade hrane, pića i mleka	21	3
Prerada nusproizvoda životinjskog porekla	5	1
Uzgoj živine	43	4
Uzgoj svinja	48	0
Površinska obrada metala	3	0
Ukupno:	227	26

Zakonodavni okviru EU u oblasti kontrole industrijskog zagađenja i upravljanja rizikom zasniva se na implementaciji principa sprečavanja, smanjenja ili regulisanja industrijskog zagađenja na izvoru nastajanja. U skladu sa Direktivom o standardima kvaliteta životne sredine²⁹ uspostavlja se popis emisija, ispuštanja i gubitaka svih prioritetskih i drugih zagađujućih supstanci u životnu sredinu, a po Uredbi o uspostavljanju Evropskog registra ispuštanja i prenosa zagađujućih materija³⁰ (E-PRTR) se osigurava dostupnost informacija o životnoj sredini, na temelju Arhuske konvencije³¹. U Republici Srbiji se vodi evidencija o 91 zagađujućoj materiji i dostavljaju se podaci u centralni EU register PRTR³².

Republika Srbija je uspostavila Nacionalni register izvora zagađivanja koji je podsistem informacionog sistema životne sredine Republike Srbije, a koji se u skladu sa Zakonom o ministarstvima¹ i Zakonom o zaštiti životne sredine³³ vodi u Agenciji za zaštitu životne sredine. U skladu sa Zakonom o vodama registre zagađivača voda vode javna vodoprivredna preduzeća. Registri sadrže informacije i podatke o izvorima zagađenja voda, količinama i kvalitetu otpadnih voda, količini i vrsti emisije otpadnih materija i prijemnicima (recipijentima otpadnih voda), kao i detaljne opise proizvodnje i podatke o drugim vrstama otpada. Privredni subjekti koji ispuštaju otpadne vode imaju zakonom propisanu obavezu da u utvrđenoj dinamici ove podatke dostavljaju javnim vodoprivrednim preduzećima i nadležnim Ministarstvima.

²⁹ Direktiva 2008/105 /ЕЗ Европског Парламента и Савeta о стандардима квалитета животне средине у области политике вода, допуњавајући и накнадно укидајући Директиве Савета 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC и измена и допуна Директиве 2000/60/ЕЦ Европског Парламента и Савета, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/105/oj>

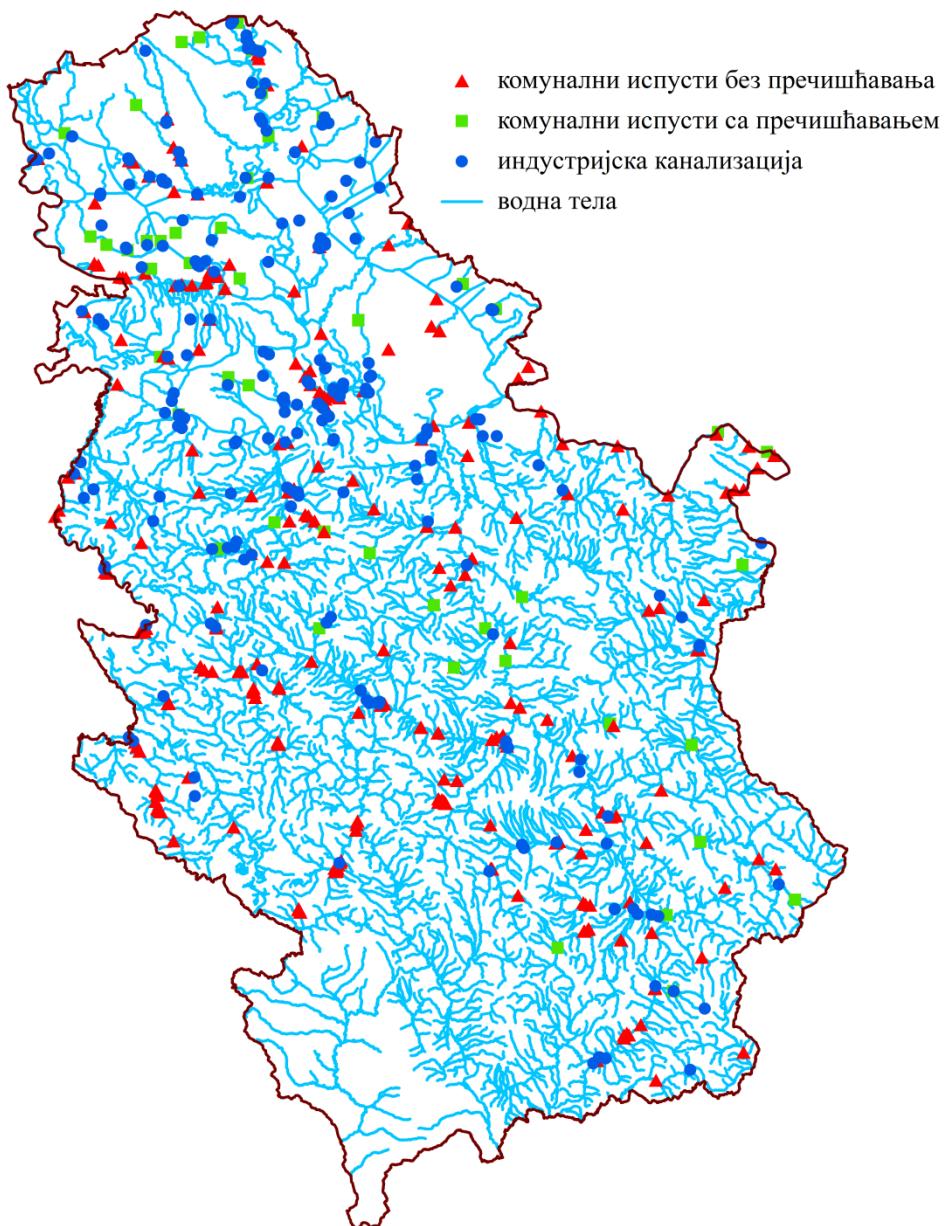
³⁰ Уредба (ЕЗ) бр. 166/06 Европског Парламента и Савета о успостављању Европског регистра испуштања и преноса загађујућих материја, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32006R0166>

³¹ Закон о потврђивању Конвенције о доступности информација, учешћу јавности у доношењу одлука и праву на правну заштиту у питањима животне средине,

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43e.pdf>

³² Централни ЕУ регистар ПРТР, <http://ptrt.ec.europa.eu/Home.aspx>

³³ Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон)



*Slika III.4: Tačke ispuštanja komunalne i industrijske kanalizacije
(Izvor: JVP „Srbijavode“ i JVP „Vode Vojvodine“)*

Pored ispuštanja industrijskih otpadnih voda, zagađenje se u površinske i podzemne vode emituje i iz poljoprivredne industrije, rudarstva, rudarskih i sanitarnih deponija.

Najznačajne rudarske aktivnosti u Republici Srbiji su eksploatacija metaličnih sirovina od koji je najviše zastupljen bakar (Cu) čija su ležišta koncentrisana u istočnom delu Republike Srbije (rudnici Majdanpek, Veliki Krivelj i Bor), zatim olovo (Pb) i cink (Zn) koji se eksploatišu u južnom i jugozapadnom delu Srbije (kompleks Trepča i rudnici Rudnik, Grot Vranje i Veliki Majdan), dok se najveća nalazišta antimona nalaze u Podrinju u Zapadnoj Srbiji. Od energetsko mineralnih sirovina vrši se eksploatacija, pre svega uglja, dok nafta i gas čine manje od 1% energetskog bilansa. U rezervama dominira niskokalorični ugalj (lignite) u Kolubarskom, Kostolačkom i Kovinskom basenu, dok se eksploatacija kvalitetnijih vrsta uglja (mrkih i kamenih) uglavnom vrši jamskim putem u rudnicima Soko, Rembas, Lubnica i Štavalj.

Od nemetalnih sirovina značajna je eksploatacija krečnjaka, gline, dacita, kvarcnih peskova i šljunka koja je posebno intenzivna na sливу reke Morave, Kolubare i Drine. Najveće rezerve nafte i gasa otkrivene su na teritoriji AP Vojvodine, dok su daleko manjeg značaja lokaliteti u Podunavlju i Pomoravlju. Prema preliminarnim projekcijama Ministarstva rudarstva i energetike, Republika Srbija ima oko 200 aktivnih rudnika i približno 250 deponija rudarskog otpada koje su napuštene, neaktivne i o kojima se ne vodi pisana evidencija.

Po dostupnim podacima na prostoru Republike Srbije locirano je 164 deponija koje koriste opštinska javno komunalna preduzeća za odlaganje otpada. Od ukupnog broja deponija 12 deponija se nalazi na udaljenostima manjim od 100 m od naselja, dok se 25 deponija nalazi na udaljenostima manjim od 50 m od obale reke, potoka, jezera ili akumulacije. Od tih 25 deponija u neposrednoj blizini vodotoka 14 deponija se praktično nalazi na samoj obali vodotoka ili u njegovom koritu. Većina pomenutih deponija nema karakter sanitarnih deponija sa adekvatnim merama zaštite, nego predstavljaju neuređena odlagališta čvrstog otpada.

Industrijska postojanja, odnosno postrojenja koja obavljaju aktivnosti sa povećanom verovatnoćom nastanka hemijskog udesa ili sa povećanim posledicama od udesa, zbog njihove lokacije, blizine sličnih postrojenja ili zbog vrste uskladištenih opasnih materija dužna su da preduzmu sve neophodne mere za sprečavanje hemijskog udesa i ograničavanja uticaja tog udesa na život i zdravlje ljudi i životnu sredinu. Oblast zaštite od velikih hemijskih udesa u Republici Srbiji je regulisana Zakonom o zaštiti životne sredine³³ i podzakonskim aktima³⁴, kojima je u domaće zakonodavstvo preneta Seveso direktiva EU³⁵, kao i Zakonom o potvrđivanju konvencije o prekograničnim efektima industrijskih udesa³⁶.

Efekti hemijskih udesa mogu imati velike posledice po vodotokove u Republici Srbiji i predstavljaju značajan rizik vanrednog zagađenja vodotokova, posebno u onim slučajevim gde se Seveso kompleksi nalaze na obalama reka. Čak i male količine opasnih supstanci koje se ispuštaju u vode mogu izazvati značajnu štetu po životnu sredinu sa dalekosežnim posledicama, posebno kada su zahvaćeni prekogranični slivovi reka i jezera. Ovi rizici mogu biti povećani većom učestalošću i intenzitetom ekstremnih vremenskih događaja usled klimatskih promena. Tako se povećavaju i takozvani „tehnološki rizici koji su izazivani prirodnom opasnošću“ („NaTech“), pri čemu ekološke/prirodne katastrofe, poput poplava ili zemljotresa, izazivaju hemijske udesa na industrijskim kompleksima ili drugim tehnološkim objektima. Ove nesreće mogu da dovedu do značajnih pritisaka na službe za vanredne situacije, industriju i zajednicu u celini, kako unutar tako i izvan granica zemlje. Usled navedenog, razvoj i implementacija zajedničkih politika o upravljanju vodama, industrijskoj bezbednosti i smanjenju rizika važni su koraci ka implementaciji Agende 2030³⁷, kao i relevantnih pravnih odredbi Konvencije o vodama⁷ i Konvencije o industrijskim udesima³⁶. Potpisnice ove dve konvencije odlučile su 1998. godine da sarađuju po pitanjima vezanim za sprečavanje udesnog zagađenja prekograničnih voda, kroz Zajedničku ekspertsку grupu. Republika Srbija je aktivni učesnik u radu ovih međunarodnih tela.

U oblasti prevencije velikih hemijskih udesa neophodna je saradnja svih nadležnih organa na nacionalnom nivou, kao i njihova vertikalna koordinacija sa regionalnim i lokalnim

³⁴ Правилнико о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер Севесо постројења („Службени гласник РС“, број 41/2010)

³⁵ Директива (2012/18/EU) Европског парламента и Савета о контроли опасности од великих udesa koji укључују опасне супстанце, о изменама и каснијем стављању изван снаге Директиве Савета 96/82/EZ, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0018_124

³⁶ Закон о потврђивању конвенције о прекograničним ефектима индустриских udesa („Службени гласник РС – Међународни уговори“, број 42/2009)

³⁷ Агенда 2030, <https://sdgs.un.org/2030agenda>

organima, industrijom i javnošću, te bilateralna prekogranična saradnja sa susednim zemljama, jer veliki hemijski udesi u Republici Srbiji mogu imati efekte i na status vodnih tela prekograničnih vodotoka, kao i efekte na sisteme vodosnabdevanja i navodnjavanja koji se nalaze nizvodno od lokacija Seveso kompleksa.

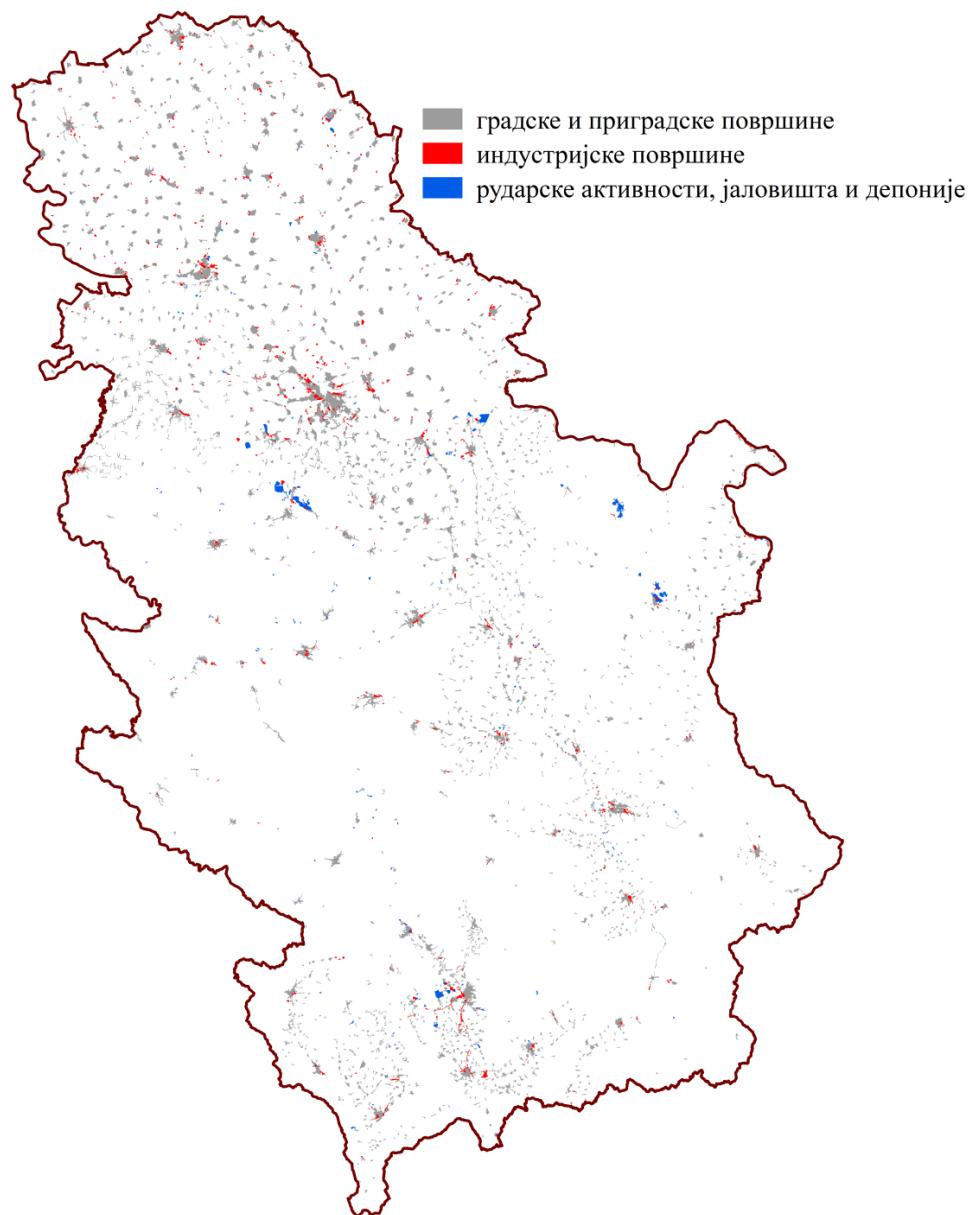
Prema podacima Ministarstva zaštite životne sredine, na teritoriji Republike Srbije u avgustu 2019. godine registrovano je 104 Seveso kompleksa, od toga je 50 kompleksa „višeg reda“ i 54 kompleksa „nižeg reda“. Takođe, u toku je identifikacija kompleksa sa mogućim prekograničnim efektima industrijskih udesa, u skladu sa kriterijumima iz Konvencije o industrijskim udesima³⁶.

U ovom Planu, za kvantifikaciju opterećenja ispuštanja otpadnih voda sa industrijskih površina, rudarskih lokaliteta i deponija, koji su analizirani kao difuzni izvori zagađenja, korišćeni su podaci iz „CORINE Land Cover 2018“³⁸ za 29 kategorija korišćenja zemljišta. Na slici (Slika III.5) dat je prikaz rudarskih područja (uključujući jalovišta i eksplotacione deponije) koja zauzimaju 143 km², dok druge industrijske površine zauzimaju oko 292 km².

Tabela III.4: Zauzeće površine prema načinu korišćenja zemljišta

Korišćenje zemljišta	Površina (km ²)	Površina (%)
Poljoprivredno zemljište	42.713	55.1
Ekstraktivne industrije	143	0.2
Šume i travnjaci	30.706	39.6
Industrijske površine	292	0.4
Urbane površine	2.404	3.1
Vodna područja i močvare	1.181	1.5
Ostalo	79	0.1

³⁸ CORINE Land Cover 2018, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>



*Slika III.5: Industrijska i rudarska područja na teritoriji Republike Srbije
(Izvor: CORINE Land Cover 2018)*

Kao polazni podaci za obračun opterećenja zagađenjem od industrije korišćeni su podaci iz popisa stanovništva iz 2011. godine koji su inovirani procenom stanovništva za 2016. godinu na osnovu analize koju je uradio Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, podaci o aglomeracijama (shapefile-ovi) iz DSIP-a (Prilog 1), odnosno naseljima koja ulaze u aglomeracije sa brojem ekvivalentnih stanovnika i koeficijentima za proračun generisanog opterećenja za BPK₅, azot i fosfor po ekvivalent stanovniku usklađeni sa transfer koeficijentima za industriju. Detaljna metodologija i koeficijenti dati su u Prilogu 2.

Poljoprivreda i korišćenje zemljišta

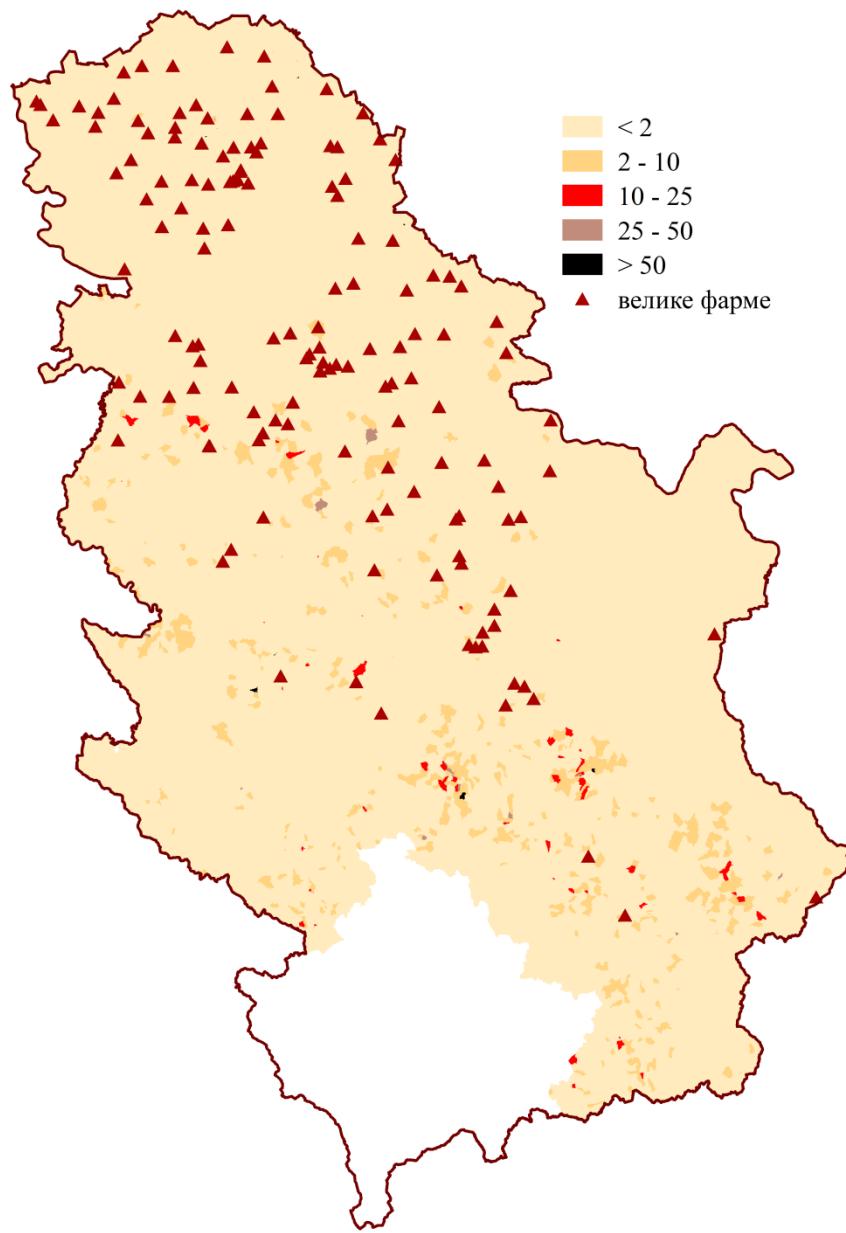
Poljoprivreda i korišćenje zemljišta su jedan od glavnih pokretača emisije difuznih izvora zagađenja u površinske i podzemne vode u Republici Srbiji. Sa aspekta ODV, od posebnog

značaja su posledice prekomernog korišćenja đubriva i pesticida, neadekvatnog skladištenja stajnjaka, odnosno loše poljoprivredne prakse na poljoprivrednim površinama. Poljoprivredna područja zauzimaju najveći deo površine Srbije (55%) i kao takva predstavljaju značajan potencijalni izvor difuznog zagađenja i jedan od potencijalno značajnih pokretača pritisaka i uticaja na vodna tela površinskih i podzemnih voda.

Pored korišćenja poljoprivrednog zemljišta, veoma važan pokretač zagađenja površinskih i podzemnih voda je i stočarska proizvodnja. Farme koje se mogu svrstati u kategoriju potencijalnih izvora zagađenja su farme na kojima se generiše opterećenje u životnu sredinu veće od 4000 ES (1 ES je organsko biorazgradivo opterećenje koje ima petodnevnu biohemiju potrošnju kiseonika od 60g kiseonika na dan). Prema Popisu poljoprivrede iz 2012. godine³⁹ identifikovane su farme kapaciteta većeg od 4000 ES u 82 opštine sa farmama živine (20.000 pilića u turnusu), 129 opština sa farmama goveda (200 grla) i 40 opština sa farmama svinja (2000 svinja) (Slika III.6). Od 143 registrovane velike farme, 41 farma je u obavezi ishodovanja integrisane dozvole prema IED direktivi.

Podaci iz Statističkog kalendarja Republike Srbije za 2019. godinu, koji pokazuju trend stočarstva u Srbiji za period od 2010-2017. godine, ukazuju da je došlo do smanjenja ukupnog broja goveda za 2,3%, svinja za 4,1% i živine za 0,7% u odnosu na popis iz 2012. godine. Za potrebe analize pritiska i uticaja zagađenja površinskih i podzemnih voda korišćeni su podaci iz Popisa poljoprivrede 2012. godine, odnosno ukupno obradivo zemljište (oranice i bašte, stalni zasadi-voćnjaci i vinogradi) i broj uslovnih grla stoke korigovan sa indeksom rasta/pada stočarstva za 2016. godinu. Podaci o stočnom fondu za pojedine kategorije stoke pretvoreni su u standardne jedinice broja uslovnih grla na nivou naselja.

³⁹Републички завод за статистику, Попис пољопривреде из 2012. и Статистички календар за 2019.



*Slika III.6: Gustina stočnog fonda i lokacije velikih farmi
(broj uslovnih grla po hektaru)*

Sredstva za zaštitu bilja predstavljaju integralni deo moderne poljoprivrede. Ove zagađujuće materije se spiraju sa tretiranih površina i na taj način dospevaju u površinske vode, a zatim i u rečne sedimente i podzemne vode. Ovi preparati se slabo razlažu u vodi i zemljištu, poseduju sposobnost akumulacije u organizmima biljaka i životinja, pa njihova dugotrajna primena u neograničnim količinama može imati izuzetno štetne efekte po ekosistem. Prema dostupnim podacima u Republici Srbiji u maju 2019. godine bilo je registrovano nešto manje od 1.200 sredstava za zaštitu bilja, dok je na tržištu dostupno oko 950 različitih preparata.

Metodologije koje su korišćene za obračun opterećenja zagađenja (organskim supstancama, nutrijentima i prioritetskim hazardnim supstancama) vodnih tela površinskih i podzemnih voda opisane su u Prilogu 2.

Hidromorfološke promene

Na hidromorfologiju vodnih tela površinskih voda utiče složena interakcija između različitih pokretača. Mogu se razlikovati dve različite grupe pokretača, odnosno antropogene aktivnosti koje direktno utiču na hidromorfologiju vodnih tela (kao što su radovi na regulaciji reka, izgradnja brana i nasipa i sl.) i oni pokretači koji dovode do indirektnih hidromorfoloških promena (kao što su korišćenje zemljišta, poljoprivreda, urbanizacija i druge industrijske aktivnosti). Ovi pokretači prouzrokuju hidromorfološke promene vodnih tela, promene režima vode i nanosa ili modifikacije površinskog oticaja, prouzrokujući tako hidromorfološke pritiske i uticaje.

U navedenom kontekstu, pokretači koji su već pomenuti u prethodnom tekstu takođe doprinose hidromorfološkim promenama. Pored plovidbe i transporta, proizvodnja električne energije korišćenjem hidroelektrana, vodozahvati iz površinskih voda, promena karakteristika priobalja i inundacije, promena morfologije vodotoka, kao i klimatske promene, takođe se mogu smatrati značajnim direktnim pokretačima hidromorfoloških promena. Neki od pokretača mogu se lako kvantifikovati, dok se u drugim slučajevima kvantifikacija može pokazati kao nedostižna i neprocenjiva. Tabela III.5 daje početnu identifikaciju hidromorfoloških pokretača koji se posebno razmatraju u ovom Planu i njihovu povezanost sa određenim skupom antropogenih aktivnosti.

Tabela III.5: Glavni hidromorfološki pokretači u RS

Pokretač/pritisak	Antropogena aktivnost				
	Urbanizacija	Poljoprivreda	Industrija	Proizvodnja energije	Transport i plovidba
Izgradnja brana i akumulacija	X	X	X	X	
Izgradnja sistema za odvodnjavanje		X			
Rečne regulacije i nasipi	X	X		X	X
Promena namene zemljišta u priobalu	X	X	X		
Vađenje šljunka i peska	X		X	X	X
Zahvatanje vode	X	X	X	X	

3.1. Analiza pritisaka od zagađenja

Identifikacija i analiza pritisaka izazvanih antropogenim aktivnostima i njihov uticaj na površinske vode izvršena je na osnovu člana 5. ODV i Vodiča br. 3: Analiza pritisaka i uticaja²⁵. Ova analiza je osnova za izradu efikasnog programa mera. Glavne kategorije pritisaka na površinske vode su organsko zagađenje i zagađenje nutrijentima, zagađenje prioritetsnim i prioritetsnim hazardnim supstancama i hidromorfološke promene (Slika III.7). Glavni pokazatelj pritiska organskog zagađenja je biološka potrošnja kiseonika (BPK), a za zagađenje nutrijentima glavni pokazatelji su ukupan azot i ukupan fosfor. Međutim, bilo koji drugi pritisak koji možda ne spada u neku od ovih kategorija treba takođe identifikovati, npr. pomoću podataka o korišćenju zemljišta, crne tačke tzv. „hot spots“, itd.

Pritisci na površinske vode mogu biti prouzrokovani koncentrisanim ili difuznim izvorima zagađenja ili hidromorfološkim promenama vodnih tela, dok su pritisci na podzemne vode uglavnom povezani sa difuznim zagađenjem, često iz poljoprivrede ili kroz zahvatanje podzemnih voda, npr. za vodosnabdevanje ili navodnjavanje.



Slika III.7: Главне категорије притисака на воде и њихова веза са покретачима, стањем и утицајима

Identifikacija pritisaka vršena je korišćenjem podataka iz sledećih izvora: zvanični registri, zvanični statistički godišnjaci/izveštaji, podaci iz popisa, dostupni strateški/planski dokumenti koji se odnose na sektore prostornog planiranja, upravljanje vodama, zaštitu voda od zagađenja, zaštitu životne sredine, poljoprivredu, upravljanje otpadom, industriju, itd. Javna vodoprivedna preduzeća su za ove potrebe napravila i posebne upitnike za industriju i javna komunalna preduzeća, a korišćeni su i podaci iz evidencije zagadivača, evidencije vodnih dozvola, dosadašnje studije o identifikovanju ključnih pokretača i značajnih pritisaka, uključujući upotrebu modela i stručne procene.

Procena uticaja određenog pritiska ili kombinacije pritisaka se generalno zasniva na podacima iz monitoringa kvaliteta površinskih i podzemnih voda koji se koriste za utvrđivanje verovatnoće da vodno telo neće uspeti da ispunji ciljeve kvaliteta životne sredine definisane u ODV. U nedostatku podataka o monitoringu površinskih i podzemnih voda za početnu procenu uticaja može se koristiti modeliranje koje se kasnije verifikuje monitoringom. Uticaj određenog pritiska (npr. opterećenja određenom supstancom) na vodno telo u mnogome zavisi od karakteristika vodnog tela, njegovog sliva i hidrologije.

3.1.1. Rezultati procene pritisaka na površinska vodna tela

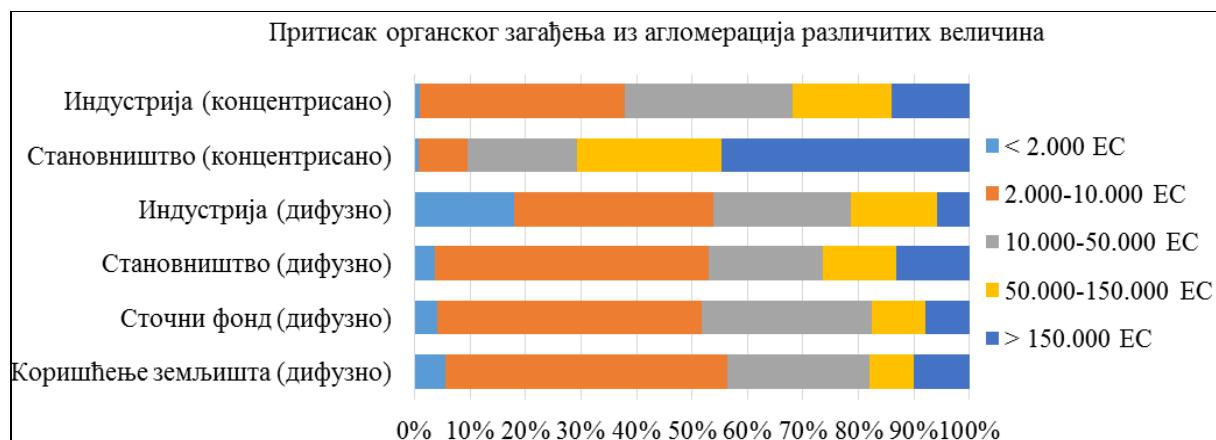
Procena pritiska od organskog zagađenja

Analiza pritiska je pokazala da su dominantni izvori koncentrisanog zagađenja iz naselja i industrije (oko 78% od ukupnih emisija) (Slika III.8). Difuzni izvori organskog zagađenja u celoj zemlji čine oko 22% ukupnih emisija. U Popisu stanovništva iz 2011. godine i Popisu poljoprivrede iz 2012. godine ne postoje podaci o koncentrisanim i difuznim izvorima zagađenja na teritoriji AP Kosovo i Metohija.



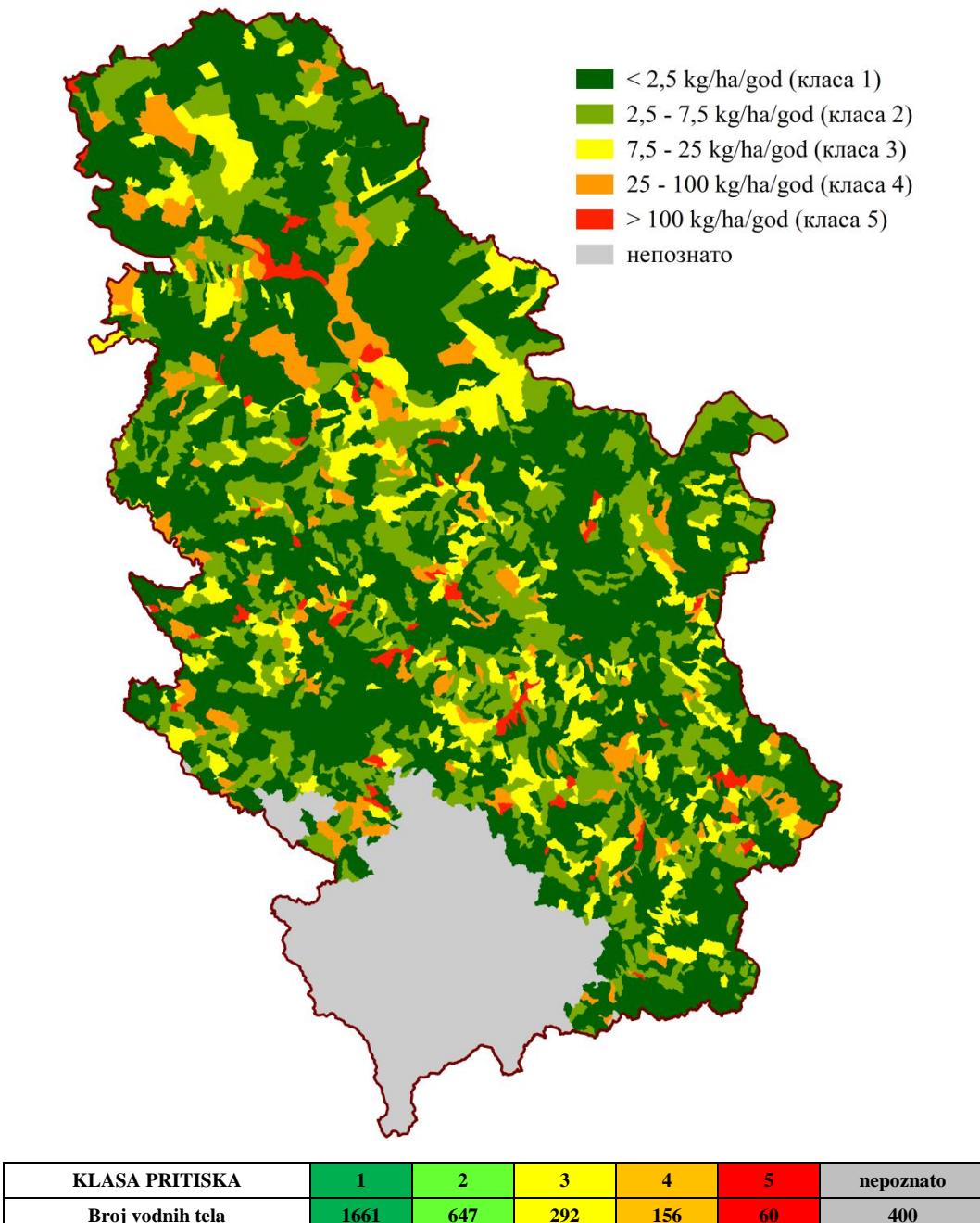
Slika III.8: Pritisak prema izvoru organskog zagađenja

Pored toga, analiza takođe pokazuje da većina pritisaka organskog zagađenja potiče iz aglomeracija (oko 80% od ukupne emisije organskog zagađenja) u kojima je koncentrisan najveći broj stanovništva (Slika III.9). Na osnovu analize može se reći da značajan pritisak od organskog zagađenja potiče iz aglomeracija veličine od 2.000 do 10.000 ES i veće od 150.000 ES, dok je značajan pritisak difuznih izvora organskog zagađenja dominantan za aglomeracije od 2.000 do 10.000 ES.



Slika III.9: Pritisak organskog zagađenja iz aglomeracija različitih velicina prema izvoru zagađenja izražen u procentima

Na osnovu dostupnih podataka, od ukupno 3.216 VT u Republici Srbiji, izvršena je analiza pritisaka i uticaja na 2.816 VT. Za 312 VT na teritoriji AP Kosovo i Metohija, kao i za 4 VT koja delimično pripadaju AP Kosovo i Metohija nije bilo moguće izvršiti potrebnu analizu zbog nedostajućih podataka. Takođe, za Peštersku visoravan nije izvršena analiza pritisaka i uticaja na VT zbog konfiguracije terena i nemogućnosti delineacije vodnih tela površinskih voda u ovom ciklusu planiranja (84 VT). Rezultati su sumirani na slici (Slika III.10). Detaljne informacije o pritiscima i procenama uticaja date su u Prilogu 1.



Slika III.10: Rezultati analize pritiska od organskog zagađenja na vodna tela površinskih voda

Relativno visoki specifični pritisci (pritisci po jedinici površine) od organskog zagađenja u Republici Srbiji identifikovani su na manje od 20% slivova vodnih tala. Međutim, treba napomenuti da čak i niski specifični pritisci organskog zagađenja mogu prouzrokovati značajne uticaje, ako je protok vodnih tala mali. Iz tog razloga se svi pritisci od organskog zagađenja smatraju „moguće značajnim“, a uticaji su analizirani i korišćeni kao glavni kriterijum za procenu rizika.

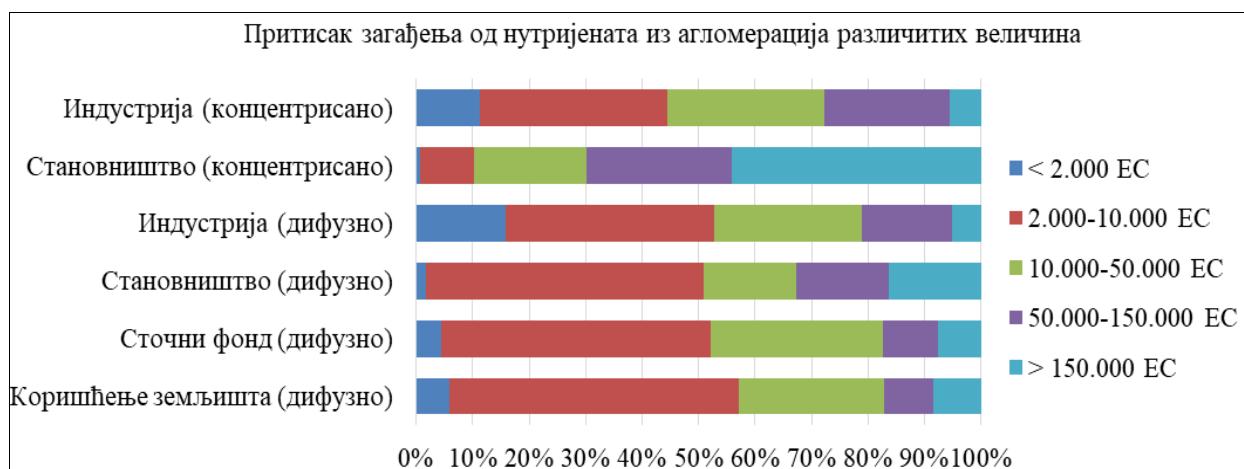
Procena pritiska od zagađenja nutrijentima

Analiza pritiska od zagađenja nutrijentima pokazala je da su koncentrisani i difuzni izvori ove vrste zagađenja gotovo identični po značaju, odnosno iznose približno po 50% od ukupne emisije zagađenja (Slika III.11).



Slika III.11: Pritisak od nutrijenata na vodna tela površinskih voda prema izvoru zagađenja

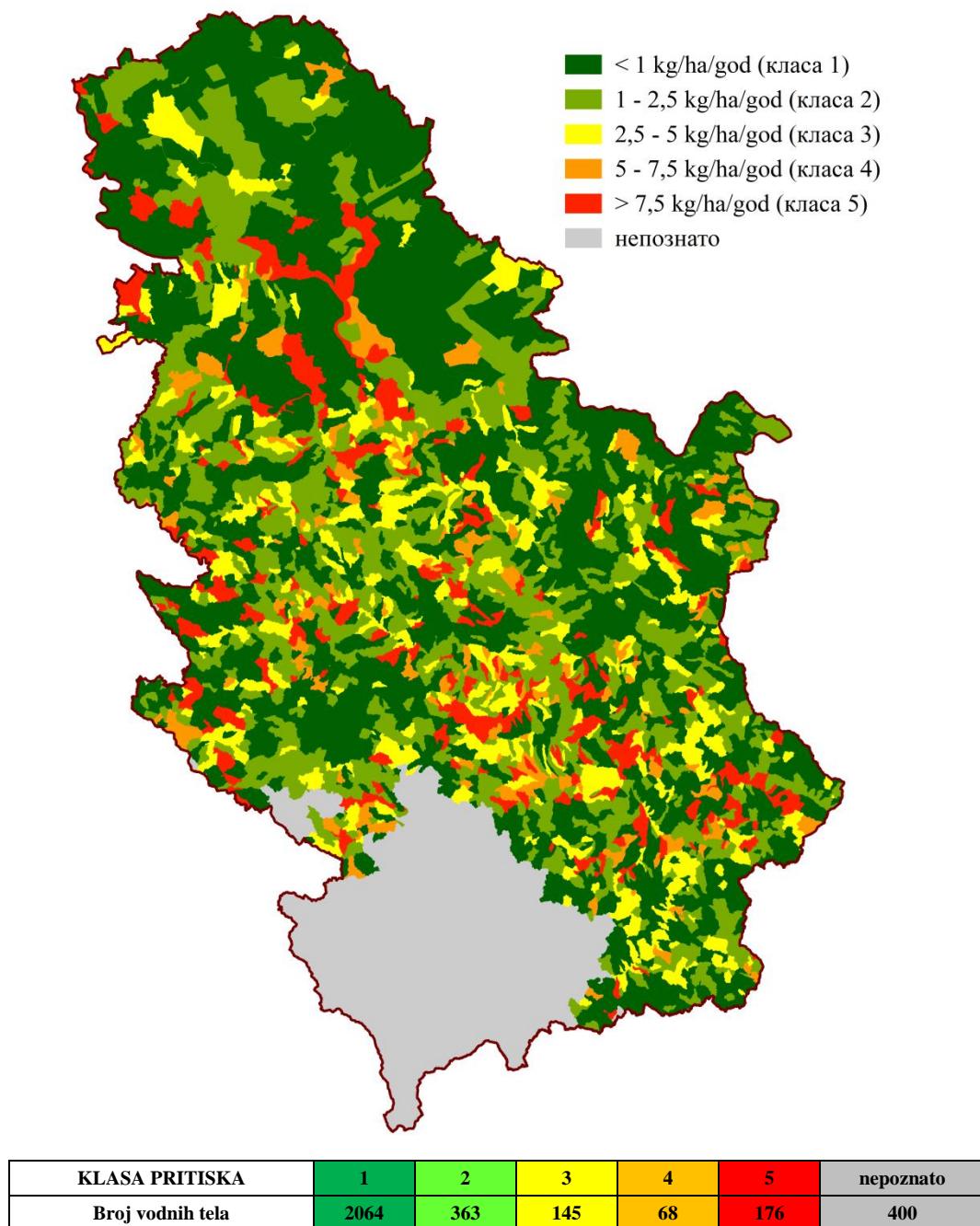
Већина притисака од загађења nutrijentima потиче из urbanih područja, odnosno iz aglomeracija (oko 57% od ukupne emisije загађења nutrijentima), ali dominacija ovog загађења nije tako visoka kao što je slučaj sa organskim загађењем. Relativni doprinos pritiska od загађења nutrijentima u aglomeracijama različite veličine dat je na slici (Slika III.12).



Slika III.12: Pritisak загађења nutrijentima iz aglomeracija različitih veličina prema izvoru izražen u procentima

Difuzno загађење nutrijentima може бити од посебног значаја у ruralnim područjima van aglomeracija. Pritisak od загађења nutrijentima којем доприносе velike farme (> 4000 ES) ne може се посебно анализирати zbog nedostatka podataka o situaciji sa realnim brojem uslovnih grla stoke na tim farmama. Koristeći procenjenu gustinu броја uslovnih grla stoke iz Popisa poljoprivrede iz 2012. године korigovan sa indeksom rasta/pada stočarstva за 2016. годину као indikatora i lokacije velikih farmi, може се zaključiti да је на raspolaganju dovoljno poljoprivrednog земљишта за distribuciju стаднјака. У погледу trenutnog nivoa iskorišćenosti kapaciteta, velike farme ne predstavljaju dominantan difuzni pritisak od загађења nutrijentima pošto су opterećenja od stočnog fonda на većini lokacija niska (> 2 uslovna grla po ha).

Na osnovu dostupnih podataka, analiza pritisaka je izvršena na istom broju VT kao i kod organskog zagađenja, a rezultati su sumirani na slici (Slika III.13).



Slika III.13: Rezultati analize pritiska zagađenja nutrijentima na površinska vodna tela

Relativno visoki specifični pritisci od zagađenja nutrijentima u Republici Srbiji identifikovani su na manje od 15% slivova vodnih tela. Međutim, treba napomenuti da čak i niski specifični pritisci zagađenja nutrijentima mogu prouzrokovati značajne uticaje ako je protok vodnih tela mali. Iz tog razloga se svi pritisci od zagađenja nutrijentima smatraju „moguće značajnim“, a uticaji su analizirani i korišćeni kao glavni kriterijum za procenu rizika.

Procena pritiska od zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama

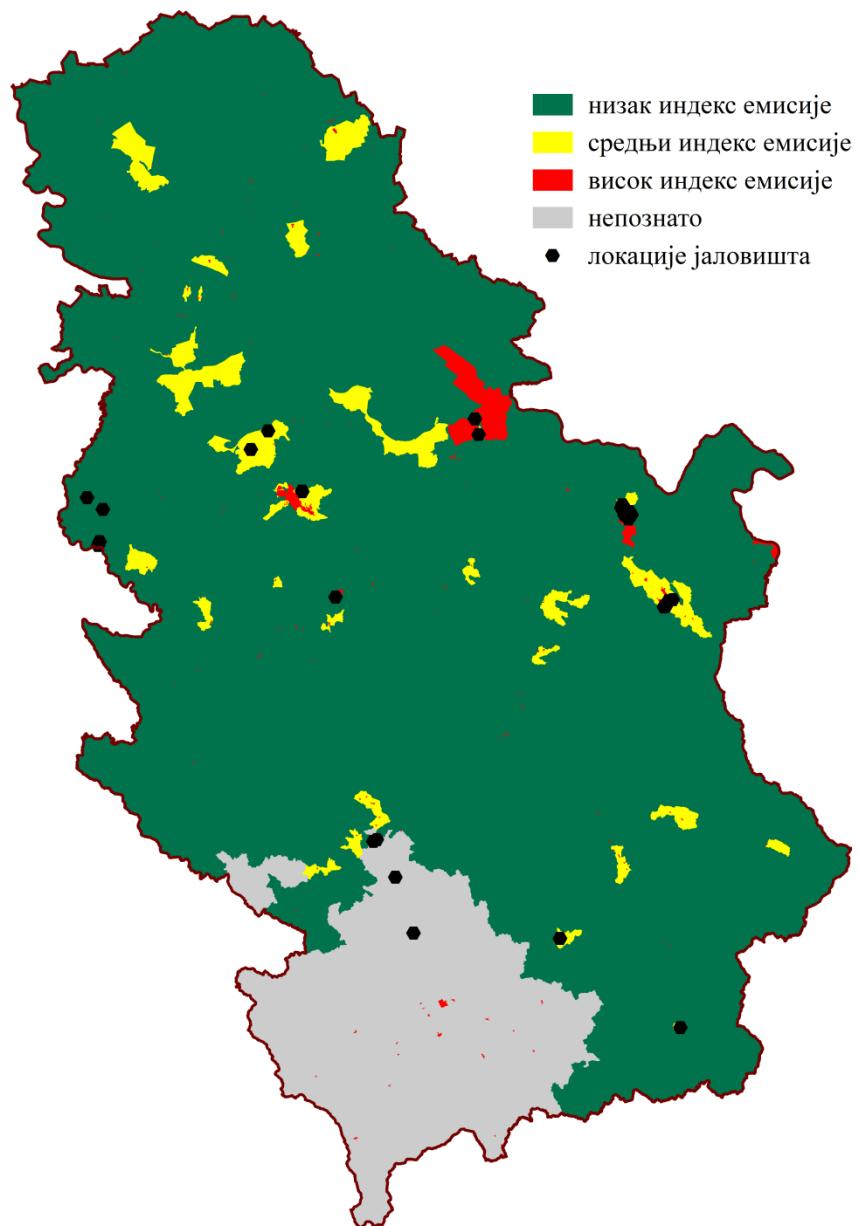
Emisije iz industrije u životnu sredinu smatraju se glavnim izvorom hazardnih supstanci. Prema ODV, obaveza organa nadležnog za upravljanje vodama je, pored ostalog i utvrđivanje specifičnih i drugih zagađujućih supstanci, karakterističnih za određeni rečni sliv (tzv. sliv specifični polutanti). Za slivove na teritoriji Republike Srbije još uvek nije izvršena identifikacija sliv specifičnih polutanata.

Lokacije koje se mogu smatrati potencijalnim izvorom zagađenja akvatičnih sredina prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama su rudnici, jalovišta, odlagališta različitih vrsta otpada, deponije i smetlišta, kao i primena pesticida na poljoprivrednim površinama. Iako se zagađenje površinskih voda prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama na teritoriji Republike Srbije smatra značajnim problemom u upravljanju vodama, koji utiče na hemijski status voda, uočen je nedostatak sistematskog prikupljanja podataka o lokacijama rudnika jalovišta, odlagališta različitih vrsta otpada, deponija i smetlišta kao izvorima zagađenja i emisiji i/ili imisiji supstanci koje sa ovih lokaliteta mogu dospeti do vodotoka. S toga je neophodno unaprediti i intenzivirati istraživanja, poboljšati monitoring i analizu ovih lokaliteta kako bi se izvršila konačna procena stvarnog pritiska na vodna tela iz ovih izvora zagađenja.

Takođe, trenutno ne postoji sistematsko prikupljanje relevantnih podataka o primeni pesticida i ne postoji odgovarajuća baza podataka o količini hemijskih sredstava korišćenih na različitim usevima u procesu poljoprivredne proizvodnje. Vodna tela sa potencijalno značajnim rizicima od zagađenja pesticidima se uglavnom nalaze u Vojvodini, u manjoj meri u slivovima Kolubare, u donjem delu sliva reke Drine, u dolini reke Morave i u Negotinskoj krajini. Dalje istraživanje i poboljšanje monitoringa i analize u vezi sa vrstom i količinom korišćenih hemikalija su potrebni za konačnu procenu stvarnog pritiska hazardnih supstanci iz poljoprivrede.

Za procenu pritiska od prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci sa industrijskih površina, rudarskih lokaliteta i deponija koji su analizirani kao difuzni izvori zagađenja korišćeni su podaci iz Corine Land Cover 2018 za kategorije urbanog i industrijskog korišćenja zemljišta, kao i lokaliteti operativnih rudarskih aktivnosti, aktivnih i napuštenih jalovišta, lokacija mesta za skladištenje pepela i deponija (Slika III.5).

Na osnovu dostupnih podataka, procena pritisaka od prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci prikazana je na slici (Slika III.14).



Slika III.14: Pritisak zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama

Analiza pritiska od zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama pokazuje da su visoki i srednji pritisci takvog zagađenja identifikovani na 61 slivu vodnih tela i povezani su sa ekstraktivnom industrijom (rudarstvo) i deponijama (jalovišta, pepeo itd.). Međutim, treba imati na umu da čak i niski specifični pritisci zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama mogu prouzrokovati značajne uticaje ako je protok vodnog tela koje prima zagađenje mali. Iz tog razloga se svi specifični pritisci zagađenja smatraju „moguće značajnim“, a uticaji su analizirani i korišćeni kao glavni kriterijum za procenu rizika.

3.1.2. Rezultati procene pritisaka na vodna tela podzemnih voda

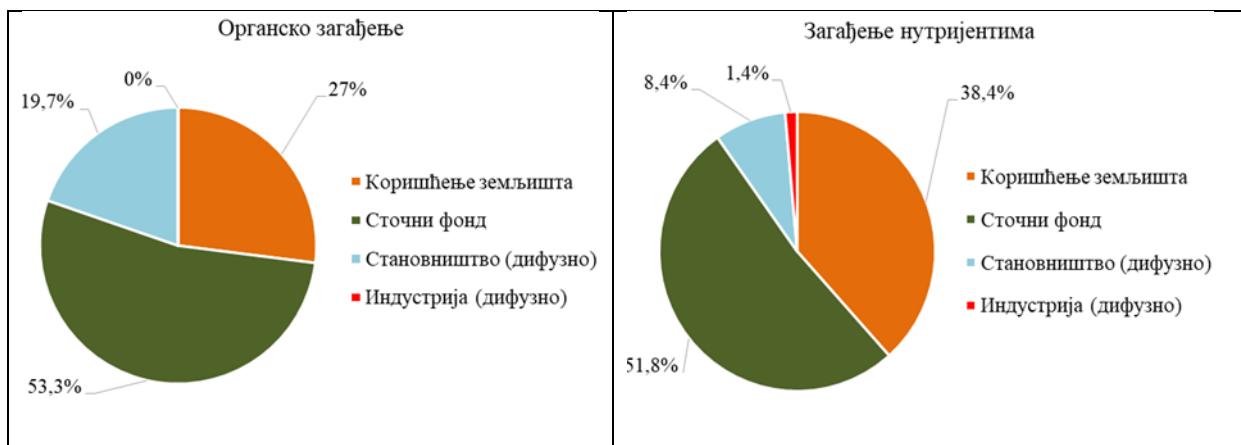
Procena kvalitativnih pritisaka na podzemna vodna tela

Kvalitativni pritisci na plitka vodna tela podzemnih voda procenjuju se u odnosu na kvalitet i količinu vode u skladu sa Pravilnikom¹⁸, kao i prema minimalnim zahtevima ODV i propratnih direktiva. Pritisici na VT podzemnih voda procenjena su na analogan način proceni pritiska za površinske vode, u skladu sa metodologijom datom u Prilogu 2.

Kako analiza pritiska indirektno pokazuje, kvalitet podzemnih voda na teritoriji Republike Srbije je prilično neujednačen, što je s jedne strane posledica prirodnih faktora, odnosno različite geneze vodonosnih slojeva, a kreće se od voda izuzetnog kvaliteta, koje ne zahtevaju bilo koju vrstu prečišćavanja za ljudsku upotrebu, do voda koje zahtevaju složene procese prečišćavanja. S druge strane, antropogene aktivnosti utiču na podzemne vode. Ukupna distribucija doprinosa različitih izvora zagađenja pritiscima na podzemne vode sažeta je na slici (Slika III.15).

Pritisici na podzemne vode se manifestuju kao posledica zagađenja od stanovništva (usled upotrebe septičkih jama i suve kanalizacije), industrije (usled upotrebe septičkih jama) i infiltracije zagađenja u podzemne vode sa površine terena. Transport zagađenja infiltracijom u podzemne vode uključuje:

- 1) difuzne izvore zagađenja iz poljoprivrede (azot, fosfor, prioritetne i prioritetne hazardne supstance) kao rezultat primene mineralnih đubriva, stajnjaka i pesticida i
- 2) difuzne izvore zagađenja iz rudarskih i industrijskih aktivnosti (kao rezultat korišćenja zemljišta za deponije, ekstraktivne rudarske aktivnosti, industrijska područja, itd.).



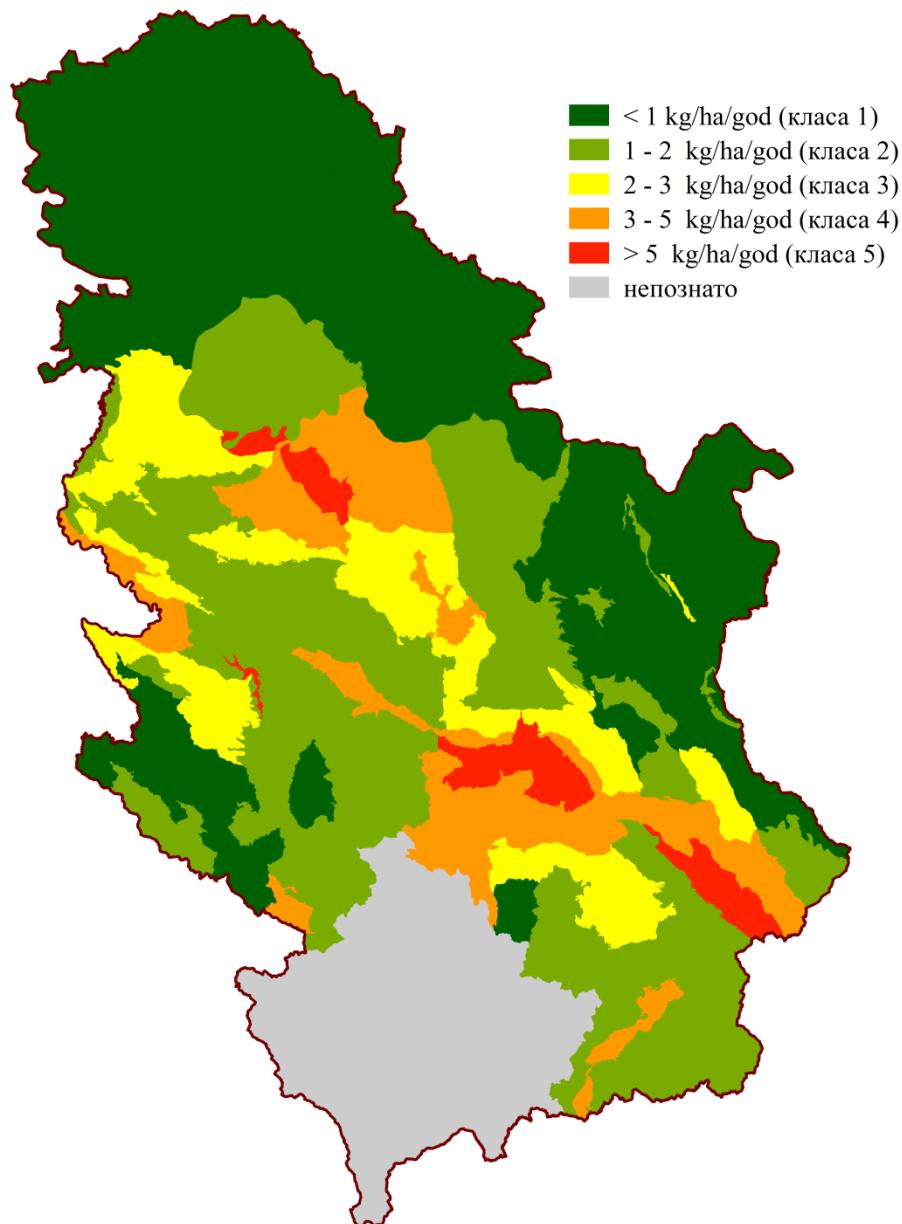
Slika III.15: Specifičan pritisak zagađenja nutrijentima na plitka vodna tela podzemnih voda

Zbog niske gustine rasporeda stanica za monitoring podzemnih voda nije se mogao pouzdano utvrditi značaj određenog pritiska, te se svi pritisci iz preventivnih razloga smatraju „značajnim“ i za njih je izvršena detaljna analiza uticaja kako bi se uspostavila odgovarajuća osnova za procenu rizika.

Analiza pritiska od zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama na podzemne vode se zasniva na stručnim procenama na osnovu kojih je zaključeno da se nijedno VT podzemne vode ne može smatrati pod pritiskom od zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama. Iz tog razloga, treba napomenuti da se sve emisije zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama smatraju „moguće značajnim“, a uticaji treba da se analiziraju i koriste kao glavni kriterijum za procenu rizika. U praktičnom smislu to podrazumeva

da rudnici, jalovišta, deponije i industrijska područja treba smatrati pritiskom po pitanju zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama i potencijalnim značajanim uticajem na sva plitka podzemna VT koja se ispod njih nalaze.

Na osnovu generisanog opterećenja na nivou naselja, pritisci (emisije) na VT podzemnih voda izračunati su kao specifični pritisci (emisije) u kg/ha/god od zagađenja nutrijentima. Rezultati su prikazani na slici (Slika III.16). Detalji o sprovedenoj analizi se mogu naći u Prilogu 1.



Slika III.16: Specifičan pritisak zagađenja nutrijentima na plitka vodna tela podzemnih voda

Kvalitet podzemnih voda u dubokim izdanima, iako zaštićen od ljudske aktivnosti relativno debelim povlatnim vodonepropusnim sedimentima, veoma je opterećen prisustvom prirodnih organskih materija, amonijaka i arsena. Arsen dospeva do podzemnih i površinskih voda prirodnim procesima rastvaranja minerala, usled biološke aktivnosti, erozionim procesima i sl.

Pojava arsena u podzemnim vodama zavisi od hidrogeoloških i hemijskih faktora (starost akvifera, brzine protoka vode u akviferu, pH vrednosti i redoks potencijala sistema)⁴⁰.

Procena kvantitativnih pritisaka na vodna tela podzemnih voda

U Republici Srbiji, najznačajniji kvantitativni pritisci na resurse podzemnih voda su zahvatanja podzemnih voda za javno vodosnabdevanje, vodosnabdevanje industrije i navodnjavanje poljoprivrednih površina, kao i radi odvodnjavanja kod rudarskih radova i pritisci usled hidromorfoloških promena površinskih voda. Procena navedenih pritisaka na podzemne vode je izvršena zajedno sa procenom uticaja, odnosno preko kvantifikovanja uticaja na ukupnu osetljivost VT podzemnih voda.

Zahvatanje podzemnih voda za javno vodosnabdevanje predstavlja značajan pritisak na VT podzemnih voda i iznosi oko 428 miliona m³ godišnje (13,6 m³/s)⁴¹ ili približno 65% od ukupnog zahvatanja voda. Zahvatanje podzemnih voda za javno vodosnabdevanje se mora povećati za količinu vode koja se koristi za vodosnabdevanje manjih naselja, jer ne postoji tačna evidencija o zahvaćenim količinama podzemnih voda kojima ne upravljaju javna komunalna preduzeća. Ovo je posebno važno za područje AP Vojvodine. Procenjena vrednost zahvatanja podzemnih voda za ta naselja je oko 2 m³/s.

Detaljnija analiza zahvatanja podzemnih voda za javno vodosnabdevanje je vršena na osnovu podataka o zahvatanju podzemnih voda prikupljenih u periodu od 2006. do 2011. godine, kao i na osnovu podataka različitih studija u periodu od 2000. do 2011. godine. Rezultati ove analize po vrsti izdani, korigovani faktorom smanjenja 0,9 (2018. u poređenju sa periodom 2006-2011.), su predstavljeni u tabeli (Tabela III.6):

Tabela III.6: Eksplotacija podzemne vode za javno vodosnabdevanje u 2016. godini po vrsti izdani, m³/s.

Eksplotacija podzemne vode (m ³ /s)						
Neogen	Osnovni vodonosni kompleks	Plitka izdan	Aluvijum	Karst	Pukotine	Ukupno
1,4	2,5	1,6	6,4	3,5	0,2	15,6

Buduća upotrebe vode za javno vodosnabdevanje (videti poglavlje 8.2) zasnovana na predviđenom smanjenju stanovništva i povećanju priključenosti na vodovodne sisteme pokazuje negativan trend, što znači da će se ukupan pritisak na VT podzemnih voda smanjiti.

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku (u daljem tekstu: RZS), količine podzemne vode koja se crpi za industrijsku upotrebu, u 2018. godini, iznosile su samo oko 29 miliona m³, budući da se za snabdevanje vodom industrije uglavnom koriste površinske vode. Prema projekcijama industrijske potražnje za vodom (videti poglavlje 8.2), saglasno „Strategiji i politici razvoja industrije Republike Srbije 2011-2020⁴².“, doći će do značajnog povećanja

⁴⁰ Мониторинг арсена у води бунара за водоснабдевање становништва на подручју јужног Баната. 2008. <http://www.ekourbavp.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2018/09/juzni-banat-arsen-2008.pdf>

⁴¹ Републички завод за статистику: Статистички годишњак за 2018 годину - <https://www.stat.gov.rs/sr-cyril/publikacije/publication/?p=11525>

⁴² Стратегија и политика развоја индустрије Републике Србије од 2011 до 2020. године („Сл. гласник РС“, бр. 55/2011)

potražnje za vodom, pa se u narednom periodu očekuje uzlazni trend kvantitativnog pritiska na podzemne vode. Ipak, površinske vode će ostati glavni izvor snabdevanja vodom industrije.

Gotovo ceo osnovni vodonosni kompleks na teritoriji AP Vojvodine je pod velikim pritiskom u pogledu zahvatanja podzemnih voda. Takođe, pod određenim pritiskom su i kraški vodonosnici, usled korišćenja vode za potrebe javnog vodosnabdevanja i flaširanja u komercijalne svrhe.

Prema podacima RZS, količine podzemne vode koja je zahvaćena za upotrebu u poljoprivredi, u 2018. godini, iznosile su samo oko 3 miliona m³, jer veći deo vode neophodne za poljoprivrednu upotrebu dolazi iz površinskih voda. Ovi podaci ne uključuju podatke sa pojedinačnih farmi, koji se ne mogu u potpunosti kvantifikovati.

Zahvatanje podzemnih voda za odvodnjavanje kod rudarskih radova predstavlja poseban kvantitativni pritisak na podzemne vode. Takvo zahvatanje je značajno i varira u zavisnosti od veličine podzemnog dotoka vode za rudarske aktivnosti. Posebno su značajna zahvatanja za odvodnjavanje površinskih kopova Kolubara i Kostolac-Drmno (po 0,5 m³/s). Takođe, neki duboki rudnici imaju problema sa dotokom vode i zahvataju i odvode podzemne vode iz operativnog područja.

Procenjuje se da ukupno zahvatanje podzemne vode za potrebe vodosnabdevanja i druge namene iznosi oko 428 miliona m³ godišnje (13,6 m³/s)⁴¹.

Jedan od značajnijih pritisaka na podzemne vode predstavljaju hidromorfološke promene površinskih voda usled vađenja rečnog nanosa. Vađenje rečnog nanosa, u uslovima kada nije u ravnoteži sa taloženjem i pronosom nanosa, dovodi do morfoloških promena u koritu. Najtipičniji primer je produbljivanje dna korita Velike Morave na delu od ušća do Ljubičevskog mosta, gde je usled vađenja šljunka i peska, kao i drugih uticaja, došlo do produbljivanja rečnog dna do 6 m, usled čega je nivo podzemne vode snižen za oko 2,5 m. Ova situacija je rezultirala promenom uslova prihranjivanja, što dugoročno predstavlja ozbiljan pritisak na podzemne vode.

Veštačko prihranjivanje slojeva podzemne vode se takođe može smatrati kvantitativnim pritiskom na podzemne vode, ali trenutno se tome ne pridaje veliki značaj i isključeno je iz analize pritiska. Ova vrsta pritiska može postati važna u budućnosti i treba je pažljivo pratiti.

Prema sadašnjem nivou istraživanja, procenjuje se da ukupne rezerve podzemnih voda na teritoriji Republike Srbije, bez AP Kosovo i Metohija, iznose oko 65-70 m³/s. Oko 70% ovih rezervi čine aluvijalne izdani, a oko 16% kraške izdani, od kojih se gotovo svi nalaze na teritoriji centralne Srbije. Približno polovina ukupnih rezervi podzemnih voda Republike Srbije nalazi se u centralnoj Srbiji. Voda osnovnog vodonosnog kompleksa u potpunosti se nalazi na teritoriji AP Vojvodine. Generalno, može se zaključiti da je u Republici Srbiji na raspaganju dovoljna količina podzemnih voda, ali da se lokalno može pojaviti nedostatak i problemi sa količinom podzemnih voda.

3.2. Analiza uticaja od zagađenja

3.2.1. Rezultati procene uticaja na vodna tela površinskih voda

Procena uticaja pritisaka na VT površinskih voda koristi rezultate analize pritiska i podatke o prosečnim protocima VT. Za organsko zagađenje i zagađenje nutrijentima, specifični pritisci sračunati za sliv vodnog tela su podeljeni sa srednjim godišnjim proticajem svakog vodnog

tela. Dobijeni rezultati su klasifikovani u 5 klase koristeći odgovarajuće kriterijume klasifikacije uticaja za organsko i zagađenje nutrijentima (Prilog 2). Na ovaj način ranije sračunate vrednosti pritisaka i relevantnih proticaja omogućile su sveobuhvatnu procenu uticaja po pojedinim parametrima (organsko zagađenje, zagađenje nutrijentima, itd.) za 2.816 vodnih tela površinskih voda (Prilog 1). Treba napomenuti da od 3.216 utvrđenih VT u Republici Srbiji, procena uticaja nije bila moguća za 400 VT zbog činjenice da nisu bili dostupni podaci o relevantnim pritiscima (za 316 VT na teritoriji AP Kosovo i Metohija) i/ili podaci o prosečnom proticaju vodnog tela (za 84 VT Pešterske visoravni).

Značaj uticaja ocenjen je na bazi klasifikacije uticaja u skladu sa kriterijumima u tabeli (Tabela III.7).

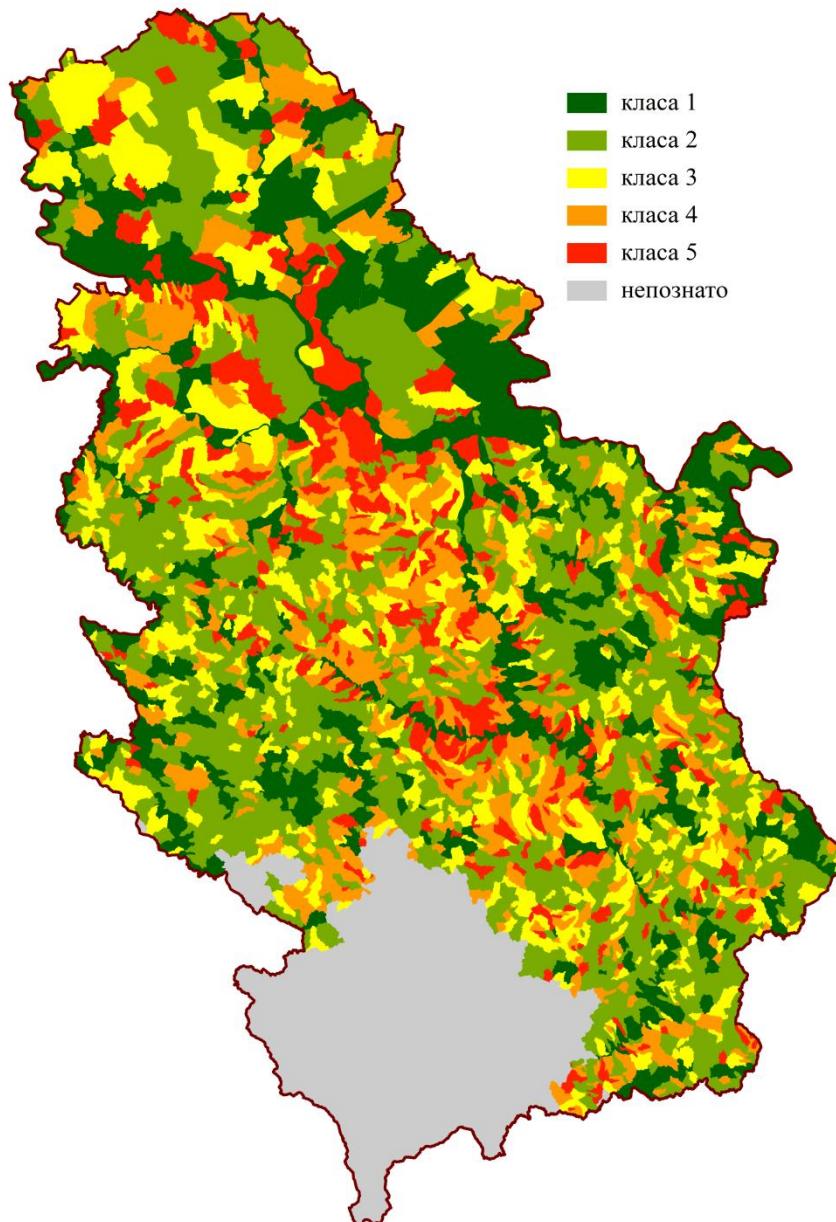
Tabela III.7: Kriterijumi za određivanje značaja uticaja u odnosu na klasu uticaja određenu na bazi analize pritisaka

Značaj uticaja	Vrednost klase uticaja	
Nije značajan	1	2
Moguće značajan		3
Značajan	4	5

Procena uticaja organskog zagađenja na vodna tela površinskih voda

Analiza pritisaka i uticaja ogranskog zagađenja izvršena na 2.816 VT pokazuje da je oko 40% VT površinskih voda (1.133 VT) izloženo značajnom uticaju organskog zagađenja (Slika III.17).

Rezultati uticaja organskog zagađenja na VT površinskih voda pokazuju da 40% VT (1.125 VT) nije pod dovoljno velikim pritiskom od organskog zagađenja da može da izazove značajne uticaje na ta VT. Za oko 20% VT (558 VT) površinskih voda, uticaji pritiska od organskog zagađenja su moguće značajni i zahtevaju pažljivo praćenje kako bi se utvrdile potrebne mere. S obzirom na rezultate analize pritisaka i uticaja, jasno je da su glavni izvori uticaja organskog zagadenja na VT površinskih voda aglomeracije veće od 2.000 ES (Slika III.9).

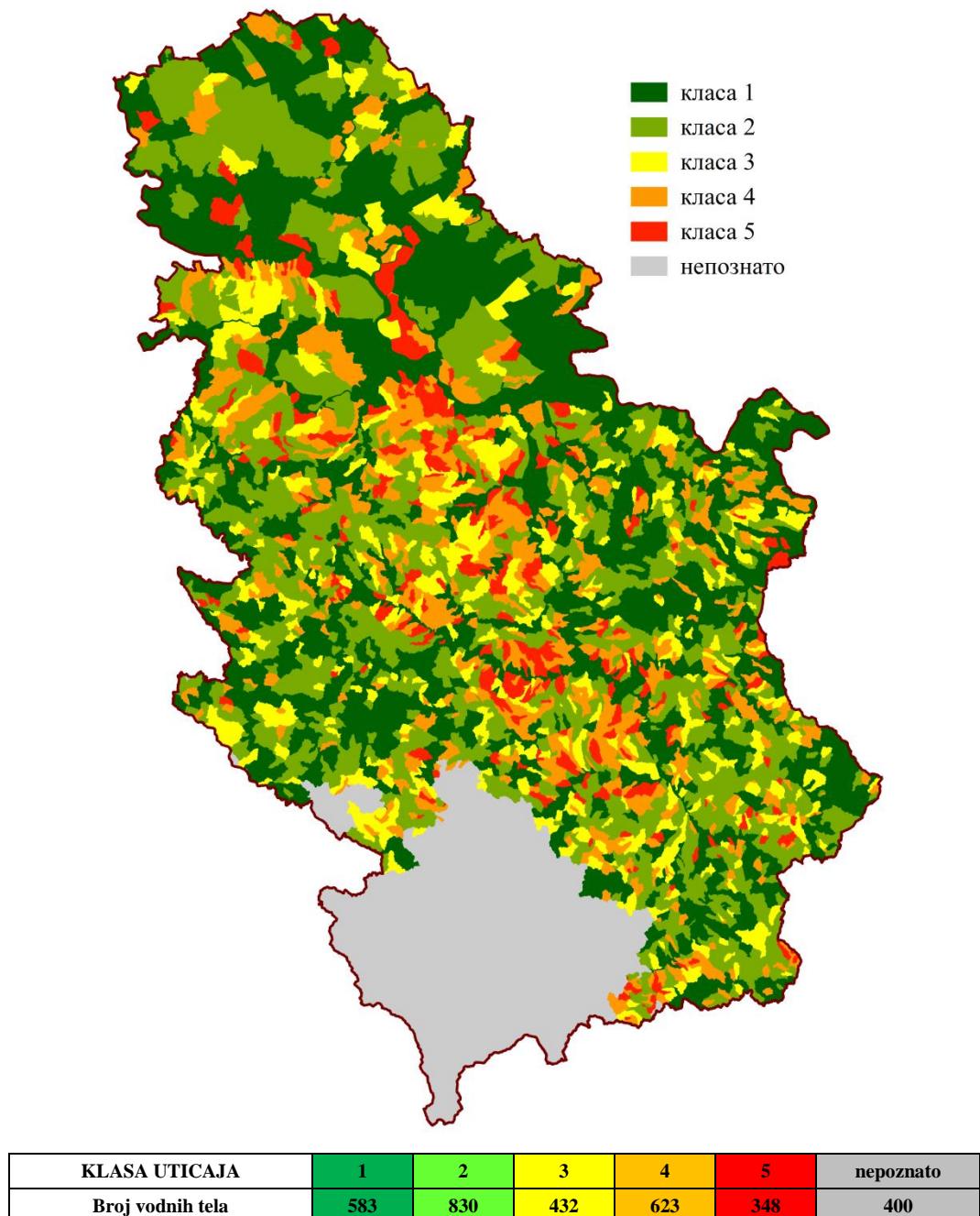


КЛАСА УТИЦАЈА	1	2	3	4	5	непознато
Број водних тела	267	858	558	626	507	400

Slika III.17: Rezultati uticaja organskog zagađenja na vodna tela površinskih voda

Procena uticaja zagađenja nutrijentima na vodna tela površinskih voda

Analiza pritisaka i uticaja nutrijentima sprovedena za 2.816 VT površinskih voda pokazuje da je oko 35% VT (971 VT) izloženo značajnom uticaju nutrijenata (Slika III.18). Za oko 50% VT (1.413 VT) površinskih voda, uticaj pritiska od zagađenja nutrijentima nije dovoljno velik da može da izazove značajne uticaje. Za oko 15% VT (432 VT) površinskih voda, uticaji zagađenja nutrijentima su moguće značajni i zahtevaju pažljivo praćenje kako bi se utvrdile potrebne mere.



Slika III.18: Rezultati uticaja zagađenja nutrijentima na vodna tela površinskih voda

S obzirom na rezultate analize pritiska može se zaključiti da je oko 50% uticaja zagađenja nutrijentima posledica koncentrisanih izvora zagađenja, a preostalih 50% od difuznih izvora zagađenja. Za koncentrisane izvore zagađenja, glavni uticaji su iz aglomeracija većih od 2.000 ES. Od difuznih izvora zagađenja nutrijentima korišćenje zemljišta (Corine Land Cover, 2018) pokazuje najveći uticaj, dok stočni fond i septičke jame doprinose sa po oko 11% značajnosti uticaja pritisaka od zagađenja nutrijentima (Slika III.12).

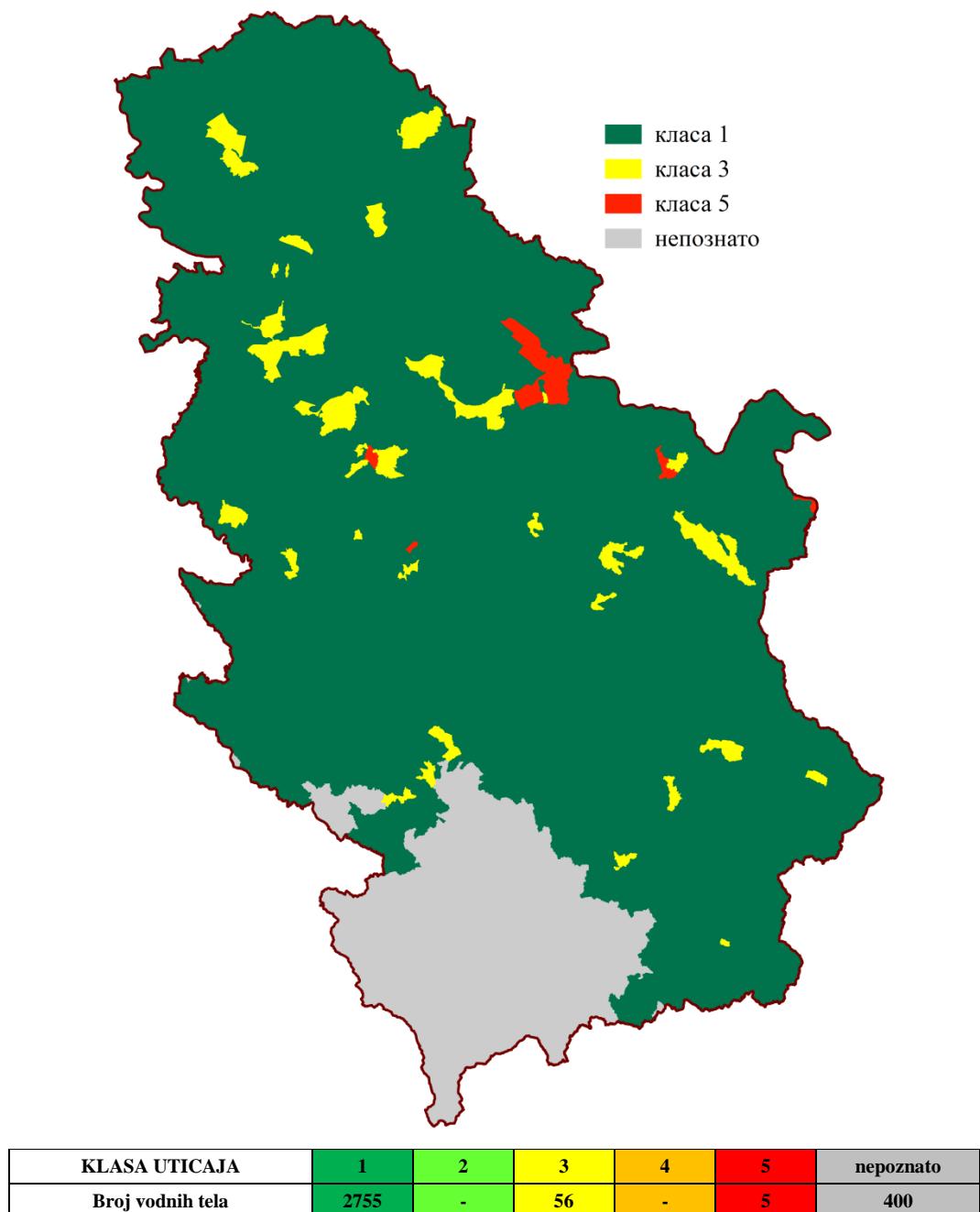
Procena uticaja zagadenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama

Za procenu uticaja pritisaka zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama upotrebljen je nešto drugačiji pristup nego što je slučaj sa organskim zagađenjem i zagađenjem nutrijentima. ODV definiše prioritetne supstance u skladu sa rizicima koje

predstavljaju za vodenu sredinu i povezane ekosisteme, dok su hazardne supstance one koje, detektovane u vodama čak i u malim količinama, izazivaju zabrinutost zbog svojih osobina toksičnosti, perzistentnosti i bioakumulativnosti. S obzirom na dostupne podatke, uticaji zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama su izjednačeni sa pritiscima, posebno zbog činjenice da je za emisiju prioritetnih supstanci u životnu sredinu predviđena progresivna redukcija, a za prioritetne hazardne supstance i potpuna eliminacija i sprečavanje ispuštanja⁴³.

Za prioritetne i prioritetne hazardne supstance identifikovan je relativno mali broj VT sa značajnim pritiscima, odnosno uticajima. Od 2.816 analiziranih VT površinskih voda, identifikovano je 61 VT u kojem zagađenje prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama dovodi do „moguće značajnih“ ili „značajnih uticaja“, a nije potvrđen nijedan odgovorni pokretač, što ukazuje na potrebu za poboljšanim monitoringom. Slivovi ovih vodnih tela se nalaze na području sa značajnim industrijskim ili rudarskim aktivnostima, deponijama i jalovištima. Praćenjem rezultata monitoringa kvaliteta površinskih voda identifikovano je samo 5 VT u kojima su identifikovani uticaji zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama (Slika III.19).

⁴³Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достицање („Службени гласник РС“, бр. 24/2014)

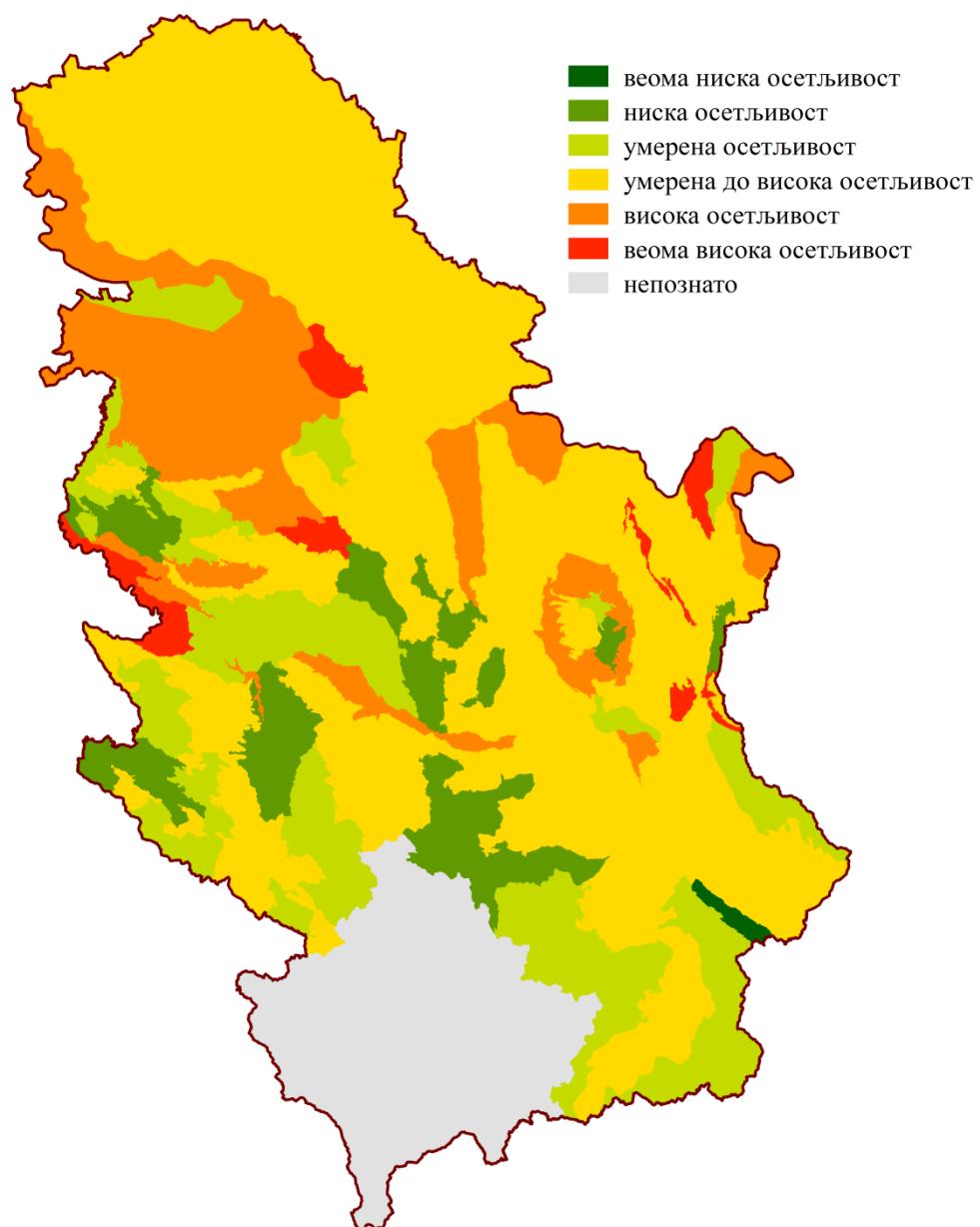


Slika III.19: Rezultati analize uticaja zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama na vodna tela površinskih voda

3.2.2. Rezultati procene uticaja na vodna tela podzemnih voda

Procena kvalitativnih uticaja

Postojanje pritiska na VT podzemnih voda samo po sebi nije pokazatelj zagađenja podzemnih voda. Takođe, identifikovani pritisak ne mora da izaziva značajan uticaj na VT podzemne vode. Hidrogeološke karakteristike vodonosnih slojeva prvenstveno definišu potencijalni uticaj pritiska na VT podzemnih voda. Rezultati analize stepena osetljivosti VT podzemnih voda (Slika III.20), sprovedene u prethodnom periodu, korišćeni su u analizi uticaja organskog zagađenja i zagađenja nutrijentima usled postojećih pritisaka na VT podzemnih voda.



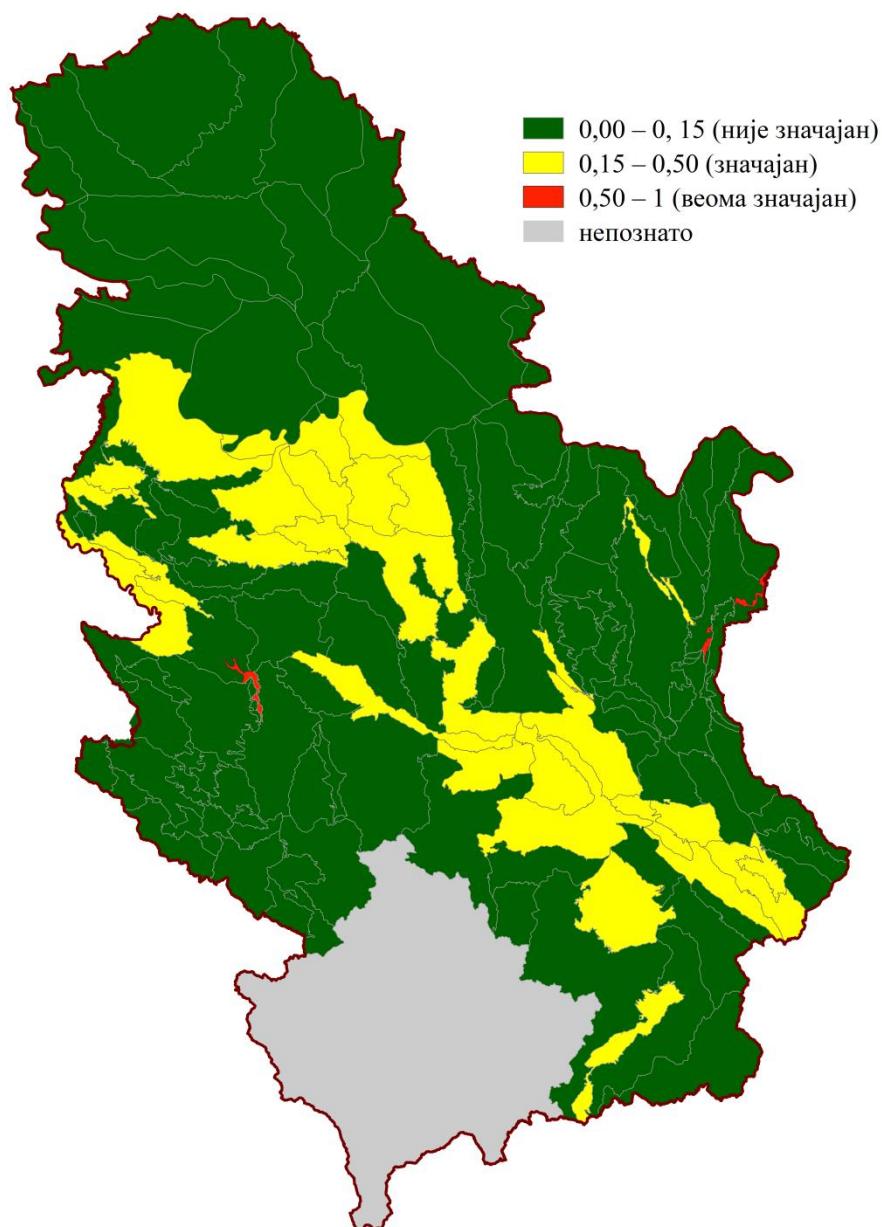
Slika III.20: Osetljivost podzemnih voda na osnovu hidrogeoloških parametara

Analiza uticaja da će postojeći pritisci na vodno telo prouzrokovati neželjene promene u kvalitetu vode VT podzemnih voda vrši se preklapanjem mape osetljivosti sa odgovarajućom mapom pritiska. Množenjem odgovarajućeg pritiska i indeksa osetljivosti VT i normalizacijom proizvoda na skali od 0 do 1, dobija se indeks uticaja (rizik da će postojeći pritisci na VT za dati parametar kvaliteta prouzrokovati neželjene promene u pogledu kvaliteta vode datog VT).

Granične vrednosti koncentracije prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci u podzemnim vodama propisane su podzakonskim aktom Republike Srbije⁴⁴, samo za aktivne supstance u pesticidima uključujući njihove metabolite, produkte degradacije i reakcija. Kako, ove supstance nisu identifikovane kao problem u podzemnim vodama, s toga nisu korištene za analizu uticaja zagađenja na VT podzemnih voda. Za potrebe ovog plana analiziran je samo uticaj usled

⁴⁴Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским, подземним водама и седименту и роковима за њихово доношење („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012)

zagađenja nutrijentima na VT podzemnih voda, što takođe ispunjava i minimalne zahteve propisane ODV. U narednom periodu dodatni parametri i njihove granične vrednosti se mogu uvrstiti u podzakonska akta Republike Srbije.



Slika III.21: Uticaj pritiska zagađenja nutrijentima na podzemna vodna tela

Krajnji rezultati procene i analize uticaja zagađenja na VT podzemnih voda (Prilog 1), izraženi preko indeksa uticaja, prikazani su na slici (Slika III.21). Indeks uticaja se izračunava i za plitka i za duboka VT. Međutim, praksa je pokazala da su samo plitka VT pod uticajem zagađenja, a da kod dubokih VT uticaj postoji samo ukoliko se iz nekog razloga (prirodnog ili usled antropogenih aktivnosti) uspostavi direktna veza između plitkih i dubokih VT. Prilikom izrade ovog plana prepostavljeno je da duboka VT podzemnih voda nisu pod pritiskom zagađenja nutrijentima. Potrebno je naglasiti da su ovi rezultati proistekli usled nedovoljnog sistematskog monitoringa dubokih VT podzemnih voda.

Veoma značajni uticaji na plitke izdani postoje na različitim lokacijama:

- 1) oblast Požege i Arilja, u okolini reka Skrapež, Đetinja, Južna Morava i Moravica,
- 2) oblast Bora i Majdanpeka, u okolini Borske Reke, Peka, Timoka i Slatine,
- 3) u Mačvi i većini VT podzemnih voda u Centralnoj Šumadiji i duž reka Nišave, Južne Morave, Zapadne Morave i Velike Morave.

Proces procene uticaja zagađenja je jasno pokazao važnost monitoringa kvaliteta podzemnih voda kao najvažnije mere koja će se primeniti tokom narednog planskog ciklusa kako bi se bolje kvantifikovali relevantni pritisci i uticaji na VT podzemnih voda.

Procena kvantitativnih uticaja

Procena uticaja kvantitativnih pritisaka na VT podzemnih voda nije moguća zbog nedostatka neophodnih podataka. Na osnovu stručne procene i analize dostupnih podataka, može se konstatovati da identifikovani značajni kvantitativni pritisci na podzemne vode u isto vreme predstavljaju i značajne kvantitativne uticaje.

3.3. Analiza pritisaka i uticaja usled hidromorfoloških promena

Hidromorfološke promene i njihovi efekti imaju veliki značaj u upravljanju vodama zbog uticaja na ekološki status i ekološki potencijal površinskih voda. Pritisici nastali kao posledica antropogenih promena, poput različitih hidrotehničkih mera, mogu imati značajne efekte na hidromorfološke karakteristike površinskih voda. Približno prirodni hidromorfološki uslovi su neophodni kako bi se obezbedila odgovarajuća staništa i uslovi za samoodržive vodne zajednice. Izmena prirodnih hidromorfoloških uslova ima negativne efekte na vodne zajednice, poput faune riba, faune bentskih beskičmenjaka i vodene flore, što može imati za posledicu neuspeh u postizanju dobrog ekološkog statusa ili ekološkog potencijala prema ODV.

Prema ODV (Aneks V), u pogledu hidromorfoloških uslova, treba uzeti u obzir sledeće hidromorfološke elemente:

- 1) hidrološki režim,
 - (1) količina i dinamika protoka vode,
 - (2) povezanost sa podzemnim vodnim telima,
- 2) kontinuitet reke,
- 3) morfološki uslovi,
 - (1) variranje dubine i širine reke,
 - (2) struktura i podloga rečnog korita,
 - (3) struktura priobalnog pojasa.

Izmene ovih elemenata posledice su antropogenih aktivnosti, odnosno izgradnje hidrotehničkih objekata koji pružaju uslove za različite vrste korišćenja voda (proizvodnja hidroenergije, plovidba, snabdevanje vodom za piće, industrije, navodnjavanje i ribarstvo), različitih promena u strukturi rečnog korita i priobalja (urbanizacija, transport, poljoprivreda) i zaštita od štetnog dejstva voda.

Najznačajnije promene u vodnom telu, koje kao rezultat imaju negativne uticaje na rečni ekosistem, javljaju se u slučaju izgradnje brana i akumulacije vode. Te promene uključuju prekid kontinuiteta protoka vode i sedimenta, prekid migracije riba, promenu morfologije vodotoka, sastava rečnog dna i promene karakteristika priobalnog pojasa. Ostali objekti u rečnom koritu, kao što su ustave i pregrade, imaju sličan uticaj, bez obzira da li su izgrađeni da bi se

obezbedila zaštitu od štetnog dejstva voda (zaštita od poplava i kontrola fluvijalne erozije) ili da bi se stvorili uslovi za korišćenje voda.

Uticaj izgradnje linijskih građevina za zaštitu od štetnog dejstva voda može predstavljati značajan pritisak na ekološki status VT površinskih voda posebno na male vodotoke jer sužava korito reke za veliku vodu, smanjuje prirodnu plavnu površinu i menja režim plavljenja. U okviru regulacionih radova dolazi do određenih promena u hidrološkom režimu, režimu sedimenta, a postoje i morfološke promene koje prouzrokuju gubitak staništa vodnih vrsta. Ove značajne promene se dešavaju i na plovnim vodotocima gde regulacioni radovi stvaraju ujednačenu morfologiju, menjaju režim sedimenta i gde se vrlo često kontakt reke i priobalnog područja gubi usled radova na ojačavanju obala.

3.3.1. Analiza pritisaka od hidromorfoloških promena

Identifikovane su sledeće tri ključne komponente hidromorfoloških promena relevantnih za slivove Republike Srbije:

- a) hidrološki režim, promene protoka,
- b) uzdužni kontinuitet reke, prekid i promene dinamike sedimenta,
- c) morfološki uslovi.

Hidromorfološki pritisci, koji se koriste za procenu hidromorfoloških promena, prikazani su u tabeli (

Tabela III.8). Glavni pritisci koji se razmatraju u okviru **hidrološkog režima** su vodosnabdevanje, zahvatanje vode, hidropiking (pojava učestalih značajnih promena nivoa vode u akumulaciji) i sistemi za odvodnjavanje. U vezi sa **uzdužnim kontinuitetom reka**, glavni pritisci su brane koje prouzrokuju prekide migracionih puteva za ribe i transport nanosa, ali i vađenje sedimenata koje predstavlja jedan od pritisaka za kontinuitet reka. Regulacioni radovi na rekama, kao što su reprofilisanje, ojačanje obala/korita i nasipi zajedno sa promjenjenom namenom zemljišta su glavni pritisci u priobalnom pojasu u pogledu **morfoloških uslova**.

Tabela III.8: Hidromorfološki pritisci

Hidromorfološki elementi kvaliteta	Hidromorfološki pritisci
Hidrološki režim	<ul style="list-style-type: none"> - akumulacije - zahvatanje vode - nagle promene vodostaja usled rada hidroelektrana („hydropeaking“) - sistemi za odvodnjavanje
Uzdužni kontinuitet reka	<ul style="list-style-type: none"> - neprohodne brane i druge pregrade - vađenje nanosa
Morfološki uslovi	<ul style="list-style-type: none"> - inženjerski radovi na rekama (ispravljanje rečnog toka, izmena proticajnog profila, ojačanje obale/korita i sl.) - nasipi - promena namene zemljišta u priobalnom području - meandriranje toka

3.3.2. Procena hidromorfoloških pritisaka

Hidromorfološki pritisci povezani sa hidrološkim režimom, uzdužnim kontinuitetom reke i morfološkim uslovima procenjeni su na nivou vodnog tela prema definisanim kriterijumima (Prilog 2). Kriterijumi i granične vrednosti za svaki pritisak su rezimirani iz: Plana upravljanja slivom reke Dunav (ICPDR, 2015.), Izveštaja o kriterijumima značajnih za procenu hidromorfološkog pritiska - Izveštaj o postojećim kriterijumima i preporukama za sliv reke Dunav (ICPDR, 2019.), Standardu EN15843 Evropskog komiteta za standardizaciju (CEN) - Kvalitet vode - Standard za određivanje stepena modifikacije rečne hidromorfologije i stručnih analiza.

Svaki hidromorfološki pritisak klasifikovan je u jednu od tri hidromorfološke klase (Tabela III.9), gde klasa 1 predstavlja prirodne ili približno prirodne hidromorfološke uslove (nema značajnog pritiska), klasa 3 umereno izmenjene uslove (mogući značajan pritisak) i klasa 5 veoma izmenjeni uslovi (značajan pritisak). Ova klasifikacija takođe ukazuje na procenu rizika sa klasom 1 „nije pod rizikom“, klasom 3 „moguće pod rizikom“ i klasom 5 „pod rizikom“ (videti odeljak 3.5.1).

Tabela III.9: Klasifikacija značaja pritisaka

Hidromorfološka klasa	Značaj pritiska
1	Nije značajan
3	Moguće značajan
5	Značajan

Hidrološki režim

Hidrološke promene su podeljene u četiri grupe: formiranje akumulacija, zahvatanje vode, promenjeni režim protoka (nagle promene vodostaja) nizvodno od poprečnih objekata (brana, hidroelektrana) i sistemi za odvodnjavanje.

Akumulacije nastaju stvaranjem veštačkih poprečnih građevina kao što su brane, ustave i druge pregrade izgrađene za potrebe proizvodnje hidroenergije, zahvatanja vode za piće i

potrebe navodnjavanja u poljoprivredi, koje izazivaju prekid kontinuiteta vodotoka. Prekid kontinuiteta rezultira promenama brzine protoka, kao i promenama ekoloških uslova uzvodno i nizvodno od pregrade. Zbog smanjenja protoka i povećanja dubine vodotoka uzvodno od brana, vodotok poprima osobine jezera. Pored toga, akumulacije mogu prouzrokovati eroziju i produbljivanje korita u delu nizvodno od izgrađenih poprečnih objekata, prouzrokujući odvođenje vode iz priobalnog područja. Koliko akumulacije mogu predstavljati značajan pritisak najbolje je ilustrovano u pogledu akumulacije nastale usled izgradnje brane Đerdap 1. Akumulacija je dugačka 310 km i proteže se sve do Novog Sada.

Akumulacije duže od 1 km su definisane kao značajni pritisak na VT površinskih voda. U Republici Srbiji postoji 72 VT površinskih voda sa značajnim pritiskom usled akumulacija, što iznosi 2,3% od ukupnog broja razmatranih VT površinskih voda. Analiza hidromorfoloških pritisaka je vršena samo za prirodna VT i kandidate za značajno izmenjena VT površinskih voda (ukupno 3068 VT), dok veštačka VT nisu razmatrana. Najveće akumulacije, nastale usled izgradnje velikih brana, prikazane su u tabeli (Tabela III.10) s tim što značajni pritisci postoje i od manjih akumulacija.

Tabela III.10: Velike brane i akumulacije u Republici Srbiji

Naziv brane	Vodno telo	Godina izgradnje	Visina (m)	Svrha
Đerdap 1	Dunav	1972	60	Hidroenergija
Zvornik	Drina	1955	42	Hidroenergija
Đerdap 2	Dunav	1984	54	Hidroenergija
Bajina Bašta	Drina	1966	90	Hidroenergija
Međuvršje	Zapadna Morava	1953	31	Hidroenergija
Gruža	Gruža	1984	51	Vodosnabdevanje
Lazići	Beli Rzav	1983	131	Hidroenergija
Vrutci	Đetinja	1984	77	Vodosnabdevanje
Grlište	Grliška reka	1988	31	Vodosnabdevanje
Bovan	Moravica	1978	52	Vodosnabdevanje
Kokin Brod	Uvac	1962	82	Hidroenergija
Uvac	Uvac	1979	110	Hidroenergija
Ćelije	Rasina	1978	51	Vodosnabdevanje
Zavoj	Visočica	1989	86	Hidroenergija
Brestovac	Pusta reka	1985	34	Vodosnabdevanje
Gazivode	Ibar	1977	107	Hidroenergija
Batlava	Batlava	1966	46	Vodosnabdevanje
Barje	Veternica	1991	75	Vodosnabdevanje
Vlasina-Vrla 1	Vlasina	1949	34	Hidroenergija
Gračanka	Gračanica	1965	51	Vodosnabdevanje
Radonjić	Becka reka	1980	60	Vodosnabdevanje
Fierza*	Drim	1979	167	Hidroenergija

* Brana se nalazi na teritoriji Republike Albanije, a deo akumulacije se prostire na teritoriji Republike Srbije

Zahvatanje vode iz VT površinskih voda se ogleda u promenama u količini i dinamici zahvatanja, odnosno u promeni protoka. Crpljenje vode za komunalne, industrijske, poljoprivredne i druge namene uključujući sezonske varijacije i ukupnu godišnju potražnju, kao i gubitak vode u

distributivnim sistemima, dovode do promena u kvalitetu vode i količini ispuštene vode u vodno telo.

Kao značajan pritisak na vodnom telu usled zahvatanja vode uzima se ako je ispuštanje vode nizvodno od brane <50% srednjeg godišnjeg minimalnog protoka za određeni vremenski period (uporedivo sa protokom obezbeđenosti 95%).

Na osnovu podataka o zahvatanju vode koji su prikupljeni za potrebe izrade ovog Plana, za 17 zahvata za vodosnabdevanje, 31 zahvat za snabdevanje industrije vodom, 45 zahvata za navodnjavanje i 120 zahvata za hidroelektrane, značajni pritisci prepoznati su kod 70 VT površinskih voda u Republici Srbiji, što predstavlja 2,3% razmatranih VT (prirodna i kandidati za značajno izmenjena VT). Najveća količina zahvaćenih površinskih voda za potrebe industrije je u energetske svrhe (oko 3.100 miliona m³ godišnje), odnosno za hlađenje termoelektrana „Nikola Tesla“, „Kostolac“ i Panonskih termoelektrana .

Naglo i intenzivno kolebanje vodostaja („hydropeaking“) predstavlja značajan pritisak na biološku raznovrsnost vodenih i riparijalnih ekosistema. Nagle promene vodostaja usled rada hidroelektrana na rekama u Republici Srbiji javljaju se kod 85 prirodnih vodnih tela i kandidata za ZIVT, što iznosi 2,8% od ukupnog broja razmatranih VT površinskih voda, ali na osnovu trenutno dostupnih podataka njihov značaj se ne može detaljno klasifikovati.

Sistemi za odvodnjavanje su obično povezani sa inženjerskim radovima na rekama i utiču na količinu i dinamiku protoka kao i na vezu sa podzemnim vodnim telima. Pored uticaja na hidrološki režim, sistemi za odvodnjavanje utiču i na režim sedimenta, povećanim unosima sitnog sedimenta sa poljoprivrednog zemljišta u reke. Značajan pritisak zbog sistema za odvodnjavanje je prepoznat kada sistemi za odvodnjavanje pokrivaju više od 20% sliva VT.

Podaci o sistemima za odvodnjavanje su korišćeni na osnovu podloga dobijenih od javnih vodoprivrednih preduzeća i regionalnih vodoprivrednih društava koja vode brigu o meliorativnim kanalima. Značajni pritisci zbog sistema za odvodnjavanje prepoznati su kod 77 VT, što predstavlja 2,5% svih prirodnih i kandidata za ZIVT površinskih voda u Republici Srbiji.

Kontinuitet reke

Prilikom izgradnje poprečnih građevina kao što su brane, pregrade, ustave i dr. barijere za različite potrebe, javljaju se najznačajnije promene u VT. Prisustvo poprečnih struktura koje prekidaju kontinuitet reke rezultira ozbiljnim ekološkim problemima, od kojih je najznačajniji prekid migracije ribe i slobodno kretanje drugih vodnih organizama. Zbog prekida kontinuiteta dolazi do promena u prirodnom protoku vode i nanosa, promena u morfologiji vodotoka, sastavu dna i nagibu korita, promena životnih uslova vodenih organizama uzvodno i nizvodno od barijere.

Prepoznaje se značajan pritisak zbog brana/barijera kada je objekat viši od 70 cm u ritralnoj zoni i viši od 30 cm u pothamalnoj zoni, ili niži u slučaju da je prepoznat kao značajan za opstanak riblje populacije. U Republici Srbiji postoje brojne brane/barijere - pored 22 velike brane postoji 160 brana/barijera za različite namene, 120 brana/barijera za male hidroelektrane i dodatne barijere za ribnjake i preko 400 bujičnih pregrada.

Značajan pritisak usled neprohodnih brana/barijera prisutan je na 272 VT, što predstavlja 8,9% svih prirodnih i ZIVT površinskih voda u Republici Srbiji.

Sediment je prirodni sastavni element strukture rečnih sistema i režim sedimenta je od vitalnog značaja za funkcionisanje akvatičnih sistema, jer pruža stanište i hranljive sastojke za

vodene biljke, beskičmenjake, ribe i druge organizme. Pored toga u sedimentu se skladište, mnoga jedinjenja, hranljive materije, ali i zagađujuće supstance, koji utiču na organizme.

Upravljanje sedimentom zadržavanjem nanosa ili njegovo uklanjanje iz vodnih tela može prouzrokovati znatne uticaje na reke i obale (npr. zadržavanjem nanosa ograničava se erozija korita). Posledica smanjenja količine sedimenta u rečnom koritu ogleda se u produbljivanju dna (erozija korita), pri čemu korita postaju grublja (tzv. armiranje ili samopopločavanje dna), a poplavna područja postaju manje povezana sa rekom.

S druge strane, visok intenzitet erozionih procesa dovodi do povećanog površinskog oticanja i bržeg formiranja bujičnih poplava. Pitanja erozije i bujičnih procesa su složena i vrlo često prevazilaze obim nadležnosti sektora voda. Regulisanje sliva je nemoguće bez intenzivne međusektorske saradnje, jer je neophodno na optimalan način uskladiti upotrebu prostora u domenima gazdovanja šumama, poljoprivrede i vodoprivrede, u skladu sa principima održivosti i zaštite životne sredine.

Izradom bilansa nanosa može se oceniti da li dolazi do njegove akumulacije ili njegovog nedostatka u rečnom toku. Osnovni problem je u tome što u Republici Srbiji ne postoji sistematsko praćenje pronosa nanosa u rekama, osim u slučaju akumulacija HEPS Đerdap.

Podaci o bilansu nanosa reke Dunav sistematizovani su u okviru međunarodnog projekta „DanubeSediment“⁴⁵. Od svoje izgradnje, početkom 1970-tih godina prošlog veka, akumulacija Đerdap 1 ima ključan uticaj na transport i taloženje nanosa u reci Dunav. Kapacitet Dunava za transport nanosa u navedenoj akumulaciji je danas znatno manji u odnosu na prirodni režim, što je dovelo do intenzivnog taloženja nanosa u ovoj akumulaciji. Procenjuje se da je ukupno 663,87 miliona tona nanosa dospelo do akumulacije Đerdap 1 između 1974. i 2015. godine (približno 16,2 miliona tona prosečno godišnje). Od toga se u akumulaciji zadržalo oko 520,5 miliona tona (približno 12,7 miliona tona prosečno godišnje).

Taloženje nanosa je prisutno i kod svih drugih akumulacija u Republici Srbiji, kao i u hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav, ali kvantitativni podaci nedostaju.

U Republici Srbiji rečni nanos se iz korita reka vadi prvenstveno u svrhu očuvanja i poboljšanja vodnog režima, dok komercijalni aspekt ima sekundarni značaj. Stoga, vađenje rečnog nanosa predstavlja sredstvo za obezbeđivanje potrebnog protočnog kapaciteta korita i izvodi se u definisanim granicama i u skladu sa projektovanom dinamikom.

Na većim vodotocima, vađenje nanosa se uglavnom izvodi iz korita, a na malim vodotocima i iz plavnih područja. Ako vađenje rečnog nanosa premaši projektovane kapacitete i zadanu dinamiku, to bi potencijalno moglo prouzrokovati neželjene deformacije korita ili ugroziti njegovu stabilnost. Procenjen je dozvoljeni obim godišnje eksploatacije za velike vodotoke (Dunav, Sava, Morava i Drina), što pruža okvir za izdavanje vodnih akata. Problem predstavlja vađenje nanosa na malim i srednjim vodotocima, uz nekontrolisanu eksploataciju materijala u plavnim područjima, koja nije praćena odgovarajućom sanacijom pozajmišta nakon eksploatacije i ima značajan uticaj na životnu sredinu i autohtone ekosisteme i smanjuje površinu poljoprivrednog zemljišta.

U ovom Planu, pritisak usled vađenja rečnog nanosa je prepoznat kao značajan ukoliko obuhvata više od 20% dužine VT površinskih voda. U analizi je uzeta u obzir cela dužina sektora

⁴⁵ Projekat „DanubeSediment“, <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danubesediment>

na lokacijama gde je dozvoljeno vađenje nanosa (podaci su izvedeni iz vodnih saglasnosti za vađenje rečnog nanosa). Značajan pritisak usled vađenja rečnog nanosa je prisutan na 4 vodna tela u Republici Srbiji, što predstavlja 0,1% svih prirodnih VT i kandidata za ZIVT površinskih voda.

Prepoznati su i drugi mogući hidromorfološki kvantitativni aspekti upravljanja sedimentom, poput erozije rečnog korita ili sedimentacije u akumulacijama. Kvantifikacija ovih uticaja na ekološki status VT površinskih voda zahteva detaljnija ispitivanja. Monitoring sedimenta je neophodan preuslov za uspostavljanje adekvatnog upravljanja sedimentom. Takođe, moraju se izvršiti multidisciplinarna ispitivanja uticaja različitih problema upravljanja sedimentom na biološke sisteme kako bi se mogle definisati mere.

Morfološki uslovi

Glavni pokretači morfoloških promena su zaštita od poplava, plovidba, hidroenergetika, urbanizacija i poljoprivreda. Zbog morfoloških promena koje vrlo često pogoršavaju prirodnu morfologiju reka i time uslove staništa flore i faune sa značajnim efektima na ekološki status. Regulacioni radovi na rekama, nasipi, promenjena namena zemljišta u priobalnom pojasu i vijugavost su korišćeni za identifikaciju glavnih pritisaka povezanih sa morfološkim uslovima. Regulacioni radovi na rekama obuhvataju ispravljanje, reprofiliranje reka, obala i kruto ojačanje (kamen u cementnom malteru, beton, kameni nabačaj), uklanjanje vodne i priobalne vegetacije i slične aktivnosti koje imaju važan uticaj na staništa i posledično negativan uticaj na vodne zajednice.

U ovom Planu regulacioni radovi na rekama prepoznati su kao značajan pritisak kada su prisutni na više od 40% celokupne dužine VT površinskih voda. Podaci o rečnim regulacionim radovima zasnovani su na tehničkoj dokumentaciji i podlogama dobijenim od javnih vodoprivrednih preduzeća. Značajan pritisak usled regulacionih radova je prisutan na 36 VT, što predstavlja 1,2% svih prirodnih VT i kandidata za ZIVT površinskih voda u Republici Srbiji.

Nasipi odvajaju delove poplavnih područja od reka i na taj način utiču na režim voda i sedimenta, morfološke uslove, kao i na povezanost sa podzemnim vodama. Nasipi obično utiču i na prirodnu strukturu priobalja i susedne zone, kao i na vodne zajednice. Prepoznaće se značajan pritisak zbog nasipa kada su oni prisutni na više od 40% celokupne dužine VT. Značajan pritisak zbog nasipa prisutan je kod 108 VT, što predstavlja 3,5% svih prirodnih VT i kandidata za ZIVT površinskih voda u Republici Srbiji.

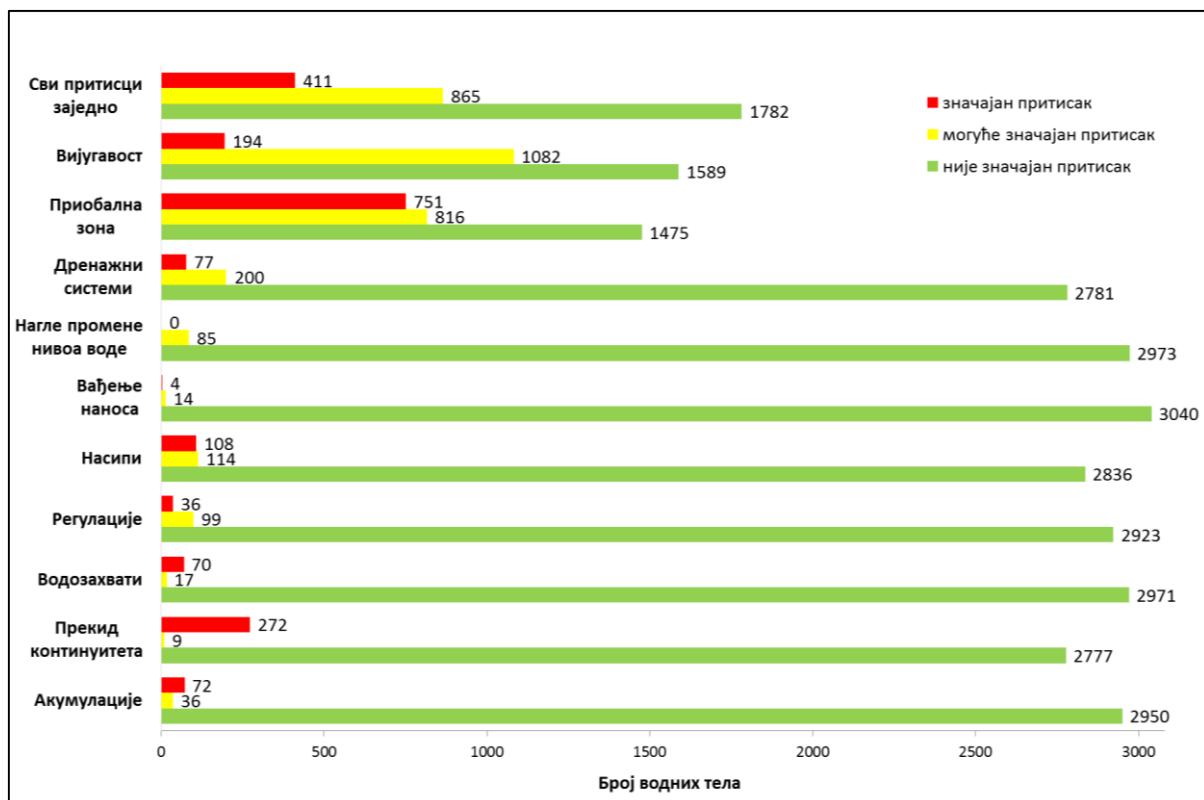
Priobalni pojas predstavlja uski prostor zemljišta uz reke, koje karakterišu biljne vrste prilagođene vlažnjem okruženju. Priobalni pojas pruža različite hranljive materije organizmima, uključujući i dostupnost vode. Priobalni pojas može biti izmenjen zbog različitih antropogenih pritisaka unutar rečnih koridora, posebno na urbanizovanom i poljoprivrednom zemljištu sa intenzivnom proizvodnjom. Prepoznat je značajan pritisak usled promenjene namene zemljišta u priobalnom pojasu, ako je više od 35% priobalnog pojasa pokriveno veštačkim materijalom ili izmenjen usled poljoprivredne aktivnosti.

U okviru ovog Plana, prema metodologiji prikazanoj u Prilogu 2 izračunata je namena zemljišta na osnovu podataka o korišćenju zemljišta u Republici Srbiji sa sledećim atributima neprirodnog korišćenja zemljišta: poljoprivredno zemljište i veštačke površine. Na osnovu analize utvrđeno je da značajni pritisci usled veštačke upotrebe zemljišta u priobalnom pojasu utiču na 24,5% svih prirodnih VT i kandidata za ZIVT površinskih voda.

Vijugavost toka je morfološki parametar koji ukazuje na vrstu meandra specifičnu za određeni tip reke, ili obrnuto, na stepen ispravljanja reke za potrebe poljoprivrede ili zaštite od

poplava. Vijugavost reke uzrokuje produženje toka, smanjenje gradijenta vode u poređenju sa gradijentom doline, povećano hidraulično trenje i stvaranje turbulencije i bolju konverziju energije tokom poplava. U slučaju prirodnih rečnih tokova, vijugavost toka doprinosi prirodnom bogatstvu struktura i biotopa. Čak i kod vodotoka sa niskim prinosom nanosa, vijugavost omogućava formiranje širokog i ravnog korita i upravljanje vodnim bilansom plavnog područja u korist tipičnih biotopa plavnog područja.

Vijugavost toka je izračunata za sva vodna tela u Republici Srbiji pomoću indeksa vijugavosti⁴⁶ i nagiba⁴⁷ (gradijent kanala) na osnovu podloga dobijenih od javnih vodoprivrednih preduzeća. Dobijeni indeks je klasifikovan u tri klase diferencirane za male i srednje vodotoke. Na osnovu ovog proračuna, 6,3% svih prirodnih i kandidata za ZIVT površinskih voda (194 od 3068) ima značajno izmenjenu vijugavost.



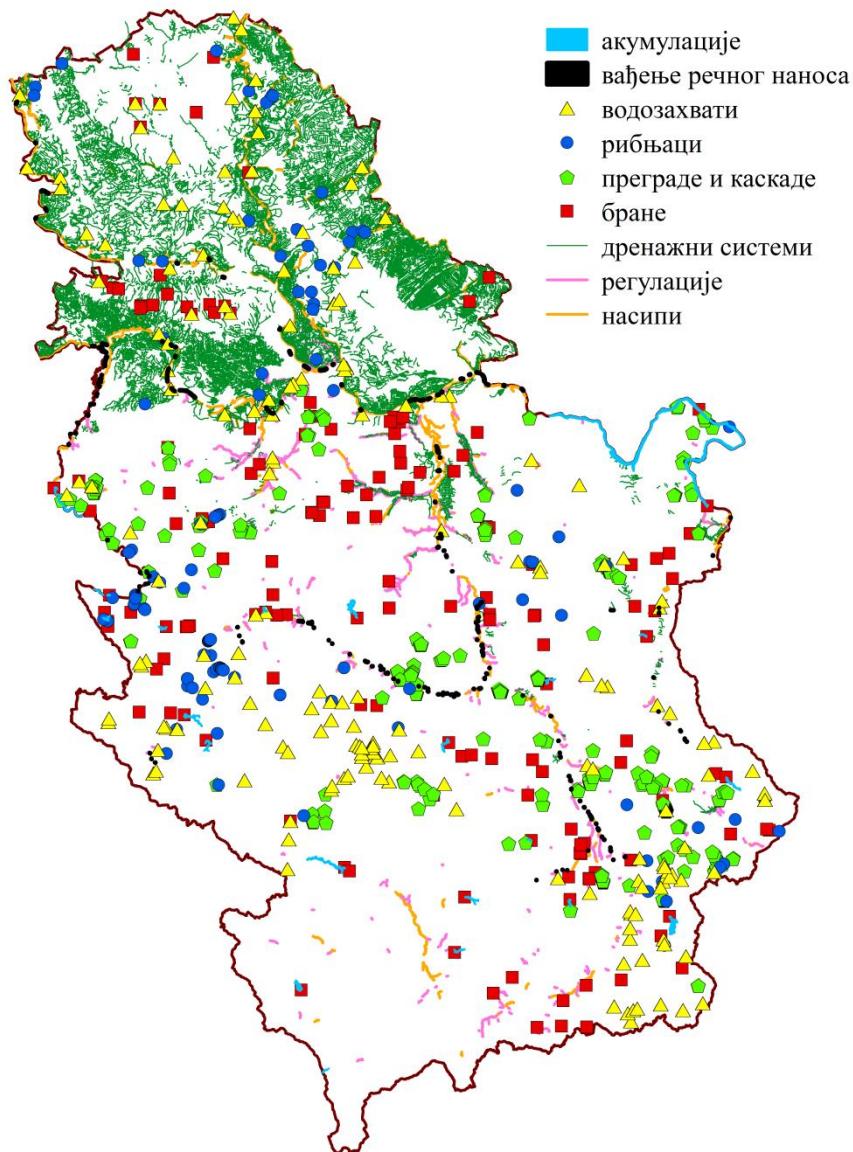
Slika III.22: Rezultati procene hidromorfoloških pritisaka na VT površinskih voda

Na slici (Slika III.22) se može videti rezime analize svih hidromorfoloških pritisaka koji utiču na vodna tela na osnovu dostupnih podataka. Prikazan je broj VT za svaki hidromorfološki parametar, za koje je utvrđeno da su pod pritiskom koji je „moguće značajan“, „značajan“ ili „nije značajan“. Slika III.23 prikazuje pregled položaja određenih pritisaka, osim

⁴⁶ Horacio J. 2014. River sinuosity index: Geomorphological characterisation. Technical note 2. CIREF and Wetlands International European Association, <https://europe.wetlands.org/publications/river-sinuosity-index-geomorphological-characterisation>

⁴⁷ Horacio J. (2014). Channel gradient: calculation process using GIS. Technical note 3. CIREF and Wetlands International European Association, <https://europe.wetlands.org/publications/channel-gradient-calculation-process-using-gis>

promenjene namene zemljišta u priobalnom pojasu. Na slici takođe nisu prikazane pregrade za koje nisu poznate tačne lokacije. Na osnovu dostupnih podataka, oko 13,3% svih vodnih tela u Republici Srbiji je pod velikim hidromorfološkim pritiskom, 28,2% je pod umerenim pritiskom, a 58,1 % nije pod pritiskom.



Slika III.23: Hidromorfološki pritisci

3.3.3. Budući infrastrukturni projekti

Pored primene mera za smanjenje štetnih uticaja izazvanih hidromorfološkim pritiscima, presudno je planiranje i sprovođenje budućih infrastrukturnih projekata na održiv i integrисани način. Za nove infrastrukturne projekte je važno da se ekološki zahtevi razmatraju kao sastavni deo procesa planiranja i realizacije, kao i da zainteresovane strane budu uključene u sve faze planiranja kako bi se osiguralo da se odabere najbolja ekološka opcija. Neophodno je proceniti kakav će uticaj imati razvojne aktivnosti u vodnim područjima na upravljanje vodama, naročito na

ekološki status ili ekološki potencijal. Predviđeno je da se budući infrastrukturni projekti sprovode na transparentan način. Neophodna je primena najboljih ekoloških praksi i najboljih dostupnih tehnika pri izgradnji i rekonstrukciji vodnih objekata za potrebe unutrašnje plovidbe, hidroenergetike, zaštite od poplava i sl.

Saglasno odredbama ODV, nije dozvoljeno pogoršanje postojećeg statusa VT površinskih voda usled implementacije novih infrastrukturnih projekata. Pogoršanje može izuzetno biti dozvoljeno samo u određenim slučajevima i u skladu sa zahtevima utvrđenim u ODV (videti detaljnije u poglavlju 7.5).

3.4. Drugi pritisci i povezana pitanja

Osim glavnih pritisaka i uticaja opisanih u poglavlju 3.1 za površinske vode i u poglavlju 3.2 za podzemne vode, postoje drugi antropogeni pritisci i povezana pitanja koji mogu dovesti do neuspeha u postizanju ciljeva životne sredine, a koji su obrađeni u pojedinim poglavljima Plana.

3.4.1. Pritisci i uticaji na kvalitet sedimenta

Sediment je neophodan za formiranje hranljivih materija vodenim biljkama, kao i za vegetaciju u priobalnim delovima ekosistemima čime utiče na razvoj vodenih ekosistema kroz proces obogaćivanja nutrijenatima, stvaranja bentosa kao staništa i područja za mrešćenje riba⁴⁸. Kvalitet sedimenta utiče na kvalitet vode u vodotocima i obrnuto, prema tome određuje mogućnosti za sadašnje i buduće korišćenje voda za vodosnabdevanje, odvodnjavanje, navodnjavanje, turizam, rekreativnu aktivnost i dr.

Zagađenje sedimenta potiče od koncentrisanih izvora (ispusti komunalnih i industrijskih otpadnih voda) i difuznih izvora (oticanje sa kontaminiranih lokacija jalovišta, deponija, rudnika, industrijskih i poljoprivrednih površina i sl.). Najproblematičnije zagađujuće supstance u istaloženom i suspendovanom sedimentu su teški metali i bioakumulativne toksične supstance, kao što su prerezistentne organske zagađujuće supstance (POPs). Ukoliko je sediment zagađen, može predstavljati prepreku u postizanju dobrog ekološkog statusa VT površinskih voda, te u skladu sa članom 4. i članom 11. ODV, treba analizirati nivo kontaminacije sedimenta radi donošenja zaključaka u kojoj meri je on odgovoran za povećanje koncentracije zagađujućih supstanci u površinskim vodama, izvršiti identifikaciju lokaliteta zagađenih sedimenata i preuzeti odgovarajuće mere sanacije ovih lokaliteta.

Prema zakonskoj regulativi Republike Srbije kvalitet sedimenta definisan je Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim, podzemnim vodama i sedimentu⁴⁴. Ispitivanje kvaliteta sedimenta⁴⁸, sprovedeno od strane Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije, u periodu 2012-2017. godine, obuhvatilo je 143 profila u 79 vodotoka i 41 profil u 17 akumulacija. Ispitivanja su sprovedena do dubine od 20 cm, što je utvrdilo trenutni kvalitet rečnih sedimenata i sedimenata akumulacija Republike Srbije. Međutim analiziranje kvaliteta sedimenta nije obuhvatilo utvrđivanje granulometrijskog sastava nanosa, odnosno procenta sadržaja gline (frakcije manje od 2µm), pa nije bilo moguće utvrditi korigovane granične vrednosti za metale. Najveće koncentracije: nikla (Ni) i hroma (Cr) izmerene su u sedimentu iz reke Čemernice na profilu Trbušani, arsena (As) u sedimentu iz reke Jadar na profilu Lešnica, cinka

⁴⁸ Квалитет седимента река и акумулација Србије, 2019, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине,

<https://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/KvalitetSedimentaRekaIakumulacijaSrbije.pdf>

(Zn) i olova (Pb) u sedimentu iz Borske reke na profilu Slatina, bakra (Cu) u sedimentu iz reke Veliki Timok na profilu Čokonjar, kadmijuma (Cd) u sedimentu iz reke Pek na profilu Blagojev kamen. U akumulacijama najveće vrednosti nikla (Ni), hroma (Cr) i kadmijuma (Cd) utvrđene su u sedimentu iz akumulacije Vrutci, dok je najveća vrednost arsena (As) detektovana u sedimentu iz akumulacije Gruža.

Rezultati ispitivanja organskih mikro zagađivača u rečnim sedimentima i sedimentima akumulacija ukazuju na prisustvo organohlorinih pesticida. Koncentracije p,p-DDT, p,p-DDD i p,p-DDE, kao i γ HCH (γ -heksahlorocikloheksan) koje prekoračuju maksimalno dozvoljene prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim, podzemnim vodama i sedimentu⁴⁴ izmerene su u rečnom sedimentu iz reke Rasine na profilu Lepenac, a u rečnom sedimentu Zapadne Morave i Nišave koncentracije p,p-DDT. U rečnom sedimentu Dunava na više profila, Plazovića na profilu Bački Breg 2, Belog Timoka na profilu Zaječar 2 i Jošanice na profilu Novi Pazar utvrđeno je i prisustvo pesticida na bazi triazina (terbutrin, terbutilazin, destilberbulilazin, metolahlor) koji mogu ugroziti akvatične organizme mada maksimalno dozvoljena koncentracija ovih jedinjenja u sedimentu nije propisana. Koncentracije p,p-DDT koje prekoračuju maksimalno dozvoljene vrednosti otkrivene su u sedimentu akumulacija Barje i Prvonek, a u sedimentu akumulacija Grlište, Bukulja, Vrutci i Brestovac-Bojnik koncentracije p,p-DDE.

Analize kvaliteta rečnog sedimenta u Republici Srbiji pokazuju da se uticaji kontaminacije sedimenta moraju razmatrati i upoređivanjem štetnih efekata na nivou akvatičnog ekosistema prvenstveno zbog donošenja odluke o potrebi remedijacije i kasnijeg korišćenja deponovanog mulja, a i uspostavljanja monitoringa sedimenta kao oblasti kojoj nije posvećena pažnja u odnosu na monitoring kvaliteta površinskih voda, na način kako ovu oblast metodološki postavlja ODV⁴⁸.

Na području AP Vojvodine svake godine se iz detaljne kanalske mreže HS DTD izvadi oko 900.000 m³ sedimenta. Izvađeni materijal se analizira pre dislokacije. Na osnovu rezultata praćenja stanja površinskih voda i nanosa u AP Vojvodini u poslednjih deset godina, utvrđen je rizik od nastanka teških metala u sedimentu vodotoka Begej, DTD Banatska Palanka – Novi Bečeј, DTD Odžaci–Sombor, Jelenča, Krivaja, Kudoš, Nadela, Plovni Begej, Tisa, Tamiš i jezero Ludaš. U većini vodotoka na najmanje jednom mernom mestu prekoračena je maksimalna dozvoljena koncentracija. U pogledu sadržaja organske materije (PAH, PCB, pesticidi), u sedimentima na svim ispitivanim lokacijama utvrđena koncentracija ovih supstanci koja svrstava sediment u nezagađen ili umereno zagađen.⁴⁹

U svrhu revitalizacije HS DTD Vrbas-Bezdan, 2015. godine izvršeno je ispitivanje kvaliteta sedimenta⁵⁰. Rezultati su utvrdili remedijacione koncentracije bakra u oko 71% svih analiziranih uzoraka, hroma u svim slojevima od drugog do petog kilometra ispitivane deonice vodotoka i cinka u srednjim slojevima sedimenta. U pogledu koncentracije mineralnih ulja i organskih mikropolutanata nije utvrđeno značajno opterećenje. Na osnovu dobijenih rezultata u zavisnosti od klasifikacije sedimenta prema sadržaju metala izvršeno je mapiranje kvaliteta sedimenta HS DTD Vrbas-Bezdan na ispitivanoj deonici sa poduznim i poprečnim presecima ispitivanih profila i procenom količine sedimenta u zavisnosti od klasifikacije (Tabela III.11).

⁴⁹ Мониторинг површинских вода у АП Војводини – приказ стања квалитета воде и седимента у последњих 10 година. 2016. Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Природно математички факултет, Нови Сад.

⁵⁰ А.Д. Хидрозавод ДТД . 2019. Генерални пројекат и претходна студија оправданости измуљивања депоновања и ремедијације седимента Канала Врбас-Бездан у Врбасу km 0+000 до km 6+000.

Tabela III.11: Procenjena količina sedimenta HS DTD Vrbas-Bezdan po klasama kvaliteta sedimenta

Klasifikacija sedimenta	Količina (m ³)
Sediment 1. i 2. klase (sediment je neznatno zagađen, prilikom dislokacije dozvoljeno je odlaganje bez posebnih mera zaštite u pojasu širine do 20 m u okolini vodotoka)	95.901
Sediment 3. klase (sediment je zagađen, nije dozvoljeno njegovo odlaganje bez posebnih mera zaštite, neophodno je čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se spričilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolini)	94.176
Sediment 4. klase (izuzetno zagađeni sedimenti, obavezna je remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se spričilo rasprostiranje zagađujućih materija u okolini)	178.810
Ukupno:	368.887

Prema rezultatima analize sedimenta vodotoka Krivaja, koja su sprovedena 2008. god., sadržaj mineralnih ulja ispitivanih profila vodotoka pokazuje prekoračenje holandske ciljne vrednosti od 50 mg/kg na svim ispitivanim lokalitetima. Takođe, je utvrđeno i prisustvo organohlornih pesticida koji se pojedinačno nalaze u koncentracijama koje predstavljaju rizik po okolinu⁵¹. Sediment na lokalitetu Itebej (vodotok Plovni Begej) uzvodno od prevodnice se karakteriše kao klasa 3 prema sadržaju bakra, kadmijuma i PAH-ova, dok je nizvodno od prevodnice Itebej utvrđena klasa 4 uključujući i sadržaj mineralnih ulja⁵², te nije dozvoljeno njegovo vađenje i odlaganje bez posebnih mera zaštite, odnosno obavezna je remedijacija ili čuvanje u strogo kontrolisanim uslovima.

Ispitivanjem sistema voda-sediment-biotičkih zonama koje je sprovedeno 2008. god. na lokalitetima Obedska bara, Ludaško jezero i Carska bara su pokazali da se nalaze pod izvesnim antropogenim uticajima prvenstveno u sedimentima. Efekti ovih negativnih uticaja mogu se uočiti i na bioti jer je detektovana bioakumulacija pojedinih teških metala u nadzemnim delovima trske, kao i teških metala i organskih mikropolutanata u ribljem tkivu. U sedimentima je takođe akumulirana značajna količina organskih materija na šta upućuju rezultati za HPK, BPK₅, ukupne ugljovodonike i mineralna ulja. U pogledu sadržaja mineralnih ulja, najugroženija zaštićena zona je Carska bara, gde je prekoračen indikativni nivo koji ukazuje na ozbiljno zagađenje (sediment je svrstan u klasu 3 prema holandskoj metodologiji)⁵³. Od svih ispitivanih sedimenata, najveća akumulacija teških metala je uočena u sedimentu Ludaškog jezera, gde se mogu očekivati toksični efekti usled prisustva hroma i bakra, te mogući negativni efekti usled prisustva kadmijuma, cinka, nikla i žive. Međutim, zbog nedovoljno dokaza, neophodno je u dalja istraživanja uključiti detaljnije ispitivanje teških metala i određivanje formi u kojima su oni vezani u sedimentu radi konačne procene rizika.

S obzirom da je po pitanju ispitivanja sedimenata na pojedinim lokalitetima utvrđeno prekoračenje maksimalno dozvoljenih koncentracija ili remedijacionih vrednosti za jednu ili više

⁵¹ Далмација Б. 2008. „Анализа воде и седимента Кривеја“

⁵² Пилот пројекат измуљавања и депопновања седимента канала Пловни Бегеј . 2016. А.Д. Хидрозавод ДТД, Нови Сад

⁵³ Хемијска процена ризика система вода-седимент-биота у заштићеним подручјима АП Војводине. 2010. Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Природно математички факултет, Нови Сад.

zagađujućih materija, potrebno je sprovesti dalji monitoring u smislu ispitivanja, tj. određivanja zapremine kontaminiranog sedimenta kako bi se utvrdilo da li postoje štetni ekotoksični efekti i da se izvrši procena stvarnog rizika. Takođe, broj monitoring lokacija i učestalost merenja količine i kvaliteta sedimenata treba povećati kako bi se dobila prava slika o stanju sedimenata u Republici Srbiji.

3.4.2. Invazivne vrste u vodenim ekosistemima Srbije

Invazivne strane vrste mogu imati značajan uticaj na populacije, zajednice autohtonih vrsta, ekosistem, kao i na ekonomiju i zdravlje ljudi. Ovaj uticaj je proporcionalan broju alohtonih taksona i gustini njihovih zajednica i predstavlja poremećaj prirodnog sastava vrsta. Strane vrste čije unošenje i/ili širenje predstavljaju pretnju autohtonom biodiverzitetu nazivaju se invazivnim. Ove vrste su jedan od najznačajnijih uzroka globalnog gubitka biodiverziteta, odmah nakon uništavanja staništa. Zbog toga je važno tačno definisati ulazne vektore i odgovarajuće regije primaoce. Invazivne vrste takođe mogu uticati na stanje određenih lokaliteta prirodne baštine koji su zaštićeni na evropskom ili nacionalnom nivou zbog važnih vrsta i staništa.

U EU se preduzimaju značajne aktivnosti u borbi protiv bioloških invazija, što ilustruje Uredba EU o sprečavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta⁵⁴. Međutim, invazivne strane vrste nisu posebno navedene u ODV. Iako se u tekstu izričito ne spominju, u Aneksu 2 ODV navedeni su značajni pritisci na VT, uključujući i druge značajne antropogene uticaje na status VT površinskih voda. Invazivne strane vrste predstavljaju pritisak jer mogu modifikovati izvornu biološku strukturu i ekološko funkcionisanje vodenih ekosistema. Procenu invazivnih vrsta kao biološkog pritiska treba posmatrati sa ostalim značajnim pritiscima sa posebnim akcentom na odluku da li vodnom telu treba dati referentni status⁵⁵.

Poslednjih decenija problem invazivnih vrsta, borba protiv njihovog štetnog dejstva i globalni pristup celom problemu bili su u fokusu interesovanja naučne i stručne javnosti širom sveta. Biološka invazija stranih vrsta jedna je od najvećih pretnji ekološkom i ekonomskom blagostanju čitave planete⁵⁶. Invazivne vrste su jedna od šest ključnih oblasti u Strategiji zaštite biodiverziteta u EU⁵⁷.

Republika Srbija je potpisnica sledećih konvencija koje razmatraju pitanje invazivnih vrsta: Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznovrsnosti („Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori“, br. 11/2001) i Zakon o potvrđivanju Konvencije o očuvanju evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa - Bernske konvencije („Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori“, br. 102/2007). Potpisivanjem ovih konvencija, Republika Srbija se obavezala da će strogo kontrolisati unošenje stranih vrsta (član 11. Bernske konvencije) i da će uložiti napore da

⁵⁴ Уредба Европског парламента и Европског савета бр. 1143/2014 о спречавању и управљању уношења и ширења инвазивних страних врста, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=EN>

⁵⁵ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр.10 – Реке и језера-Типологија, референтни услови и систем класификације, [https://circabc.europa.eu/sd/a/dce34c8d-6e3d-469a-a6f3-b733b829b691/Guidance%20No%2010%20-%20preferences%20conditions%20inland%20waters%20-%20REFCOND%20\(WG%202.3\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/dce34c8d-6e3d-469a-a6f3-b733b829b691/Guidance%20No%2010%20-%20preferences%20conditions%20inland%20waters%20-%20REFCOND%20(WG%202.3).pdf)

⁵⁶ DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 2009. Handbook of Alien Species in Europe. Invasive Nature – Springer Series In Invasion Ecology. Vol. 3, Springer, Springer, Netherlands, <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1>

⁵⁷ Стратегија заштите биодиверзитета у ЕУ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=EN>

spreći unošenje, da kontroliše ili da iskoreni one strane vrste koje ugrožavaju prirodne ekosisteme, staništa ili (autohtone) vrste (član 8. Konvencije o biodiverzitetu).

Nacionalno zakonodavstvo koje uređuje pitanje alohtonih i invazivnih vrsta je sledeće: Zakon o zaštiti prirode⁵⁸, Zakon o divljači i lovu⁵⁹, Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda⁶⁰, Zakon o stočarskoj proizvodnji⁶¹ i Zakon o zaštiti bilja⁶².

Postupak procene rizika (koristi se za procenu potencijalne invazivnosti strane vrste u slučaju njenog unošenja u područje gde nije autohton, a u zavisnosti od rezultata procene, vrsta se klasificuje u određene kategorije, odnosno stavlja se na jednu od tri liste - crnu, belu ili sivu⁶³.

Zabrana uvođenja stranih vrsta kao i/ili postupak za dobijanje dozvola za njihovo uvođenje pod kontrolisanim uslovima (karantin; crna, bela i siva lista) definisana je sledećim nacionalnim propisima: Zakon o zaštiti prirode⁵⁸, Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda⁶⁰, Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata⁶⁴, Pravilnik o prekograničnom kretanju i trgovini zaštićenim vrstama⁶⁵.

⁵⁸ Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон)

⁵⁹ Закон о дивљачи и лову ("Сл. гласник РС", бр. 18/2010 и 95/2018 - др. закон)

⁶⁰ Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда („Сл. гласник РС“, бр. 128/2014 и 95/2018 - др. закон)

⁶¹ Закон о сточарској производњи („Сл. гласник РС“, бр. 41/2009, 93/2012 и 14/2016)

⁶² Закон о средствима за заштиту биља („Сл. гласник РС“, бр. 41/2009 и 17/2019)

⁶³ Pergl et al.. 2016. Essl et al. 2011. Preliminary White, Gray, Black list od alien taxa for Danube River according to AUs. The Danube River Basin District Management Plan, ICPDR

⁶⁴ Правилник о листама штетних организама и листама биља, биљних производа и прописаних објеката („Службени гласник РС“, бр. 7/2010, 22/2012 и 57/2015)

⁶⁵ Правилник о прекограницном кретању и трgovini заштићеним врстама („Службени гласник РС“, бр. 99/2009 и 6/2014).

Vodeni ekosistemi Srbije, posebno oni smešteni u severnom, nizijskom delu zemlje, pod velikim su uticajem bioloških invazija. Dunav je deo južnog evropskog koridora invazija, što područje čini izuzetno važnim za praćenje, za definisanje programa suzbijanja i za borbu protiv akvatičnih invazija, kao i za pružanje mogućnosti za međunarodnu stručnu i naučnu saradnju. Visok nivo bioloških invazija u vodene ekosisteme već je potvrđen, odnosno zabeležene su invazivne vrste među vodenim biljkama, beskičmenjacima i kičmenjacima.

Izdvajamo sledeće vektore introdukcije stranih vrsta u vodene ekosisteme Srbije: spontano širenje usled klimatskih promena, mikroklimatskih promena i negativnih promena prirodnih karakteristika staništa u VT i priobalnom pojusu; neadekvatno porobljavanje; neadekvatna biomanipulacija; zoohorija; brodarstvo; saobraćaj manjih plovnih objekata; akvaristika; transport sa gajenim biljkama.

Broj alohtonih vrsta u vodama Srbije, dat po komponentama vodenih ekosistema, prikazan je u tabeli (Tabela III.12).

Tabela III.12: Pregled broja alohtonih vrsta u vodama Srbije, dat po komponentama vodenih ekosistema:

Komponenta	Broj taksona
Alge	2
Vodene makrofite	>10
Vodozemci	1
Gmizavci	1
Ribe	26
Paraziti	Nepoznato

Analizom podataka o stranim invanzivnim vodenim vrstama makroinvertebrata, najveći broj ovih organizama pronađen je među rakovima (9 vrsta) i školjkama slatkovodnih voda (5 vrsta). Takođe, dostupni podaci ukazuju da pojedine komponente vodenih ekosistema nisu adekvatno istražene. Strana parazitofauna predstavlja nepoznanicu, ne samo kod nas već i u svetu. Od 26 stranih vodenih makroinvertebrata koji su potvrđeni za teritoriju Republike Srbije, 13 se smatra invazivnim, dok od 26 stranih vrsta riba 10 se karakteriše invazivnim, što potvrđuje da postoji snažan uticaj bioloških invazija na vodene ekosisteme u Republici Srbiji.

Poslednjih godina u evropskim unutrašnjim vodama zabeležen je sve veći broj stranih vrsta vodenih gmizavaca, a najčešće je identifikovana severnoamerička crvenouha kornjača *Trachemys scripta elegans* (Holbruk, 1836). Ova vrsta je primećena i u vodama Srbije i to u Savskom jezeru i na nekoliko lokacija na Dunavu, gde je formirala stabilne populacije. Afrička kandžasta žaba (*Xenopus laevis*) poreklom iz južne Afrike još nije zabeležena na području Srbije, ali sudeći po iskustvu zemalja u okruženju ovu vrstu je potrebno uključiti u potencijalno invazivne vrste.⁶⁶

Visok nivo pritisaka vodenih invazija na ekosisteme Srbije ilustrovan je i činjenicom da je on procenjen kao jak do vrlo jak na osnovu indeksa koji su predloženi za korišćenje na slivu

⁶⁶ Лазаревић, П., Стојановић, В., Јелић, И., Перећ, Р., Крстески, Б., Ајтић, Р., Секулић, Н., Бранковић, С., Секулић, Г., Ђедов В. (2012). Прелиминарни списак инвазивних врста у Републици Србији са општим мерама контроле и сузбијања као потпора будућим законским актима. Заштита природе 62 (1): 5–31

Dunava (SBC i BAI indeksi⁶⁷). Velike reke u Srbiji (Dunav, Sava, Tisa, Tamiš i Velika Morava), a posebno kanali u AP Vojvodini pod velikim su uticajem bioloških invazija.

3.4.3. Poplave, suše i klimatske promene

Poplave i suše se razlikuju od drugih pritisaka obrađenih u okviru ovog Plana, jer su uglavnom prirodni fenomeni. Ipak, u mnogim slučajevima, ljudske aktivnosti mogu da doprinesu pogoršavanju uticaja poplava i suša. Slično tome, klimatske promene se mogu smatrati atipičnim pritiskom, jer ih uzrokuje ljudska aktivnost, ali se ne mogu otkloniti na lokalnom nivou iako je neophodno delovati i na lokalnu kako bi se ublažili njihovi efekti i osiguralo najbolje moguće prilagođavanje na očekivane uticaje.

Doprinos ublažavanju posledica poplava i suša predstavlja jedan od eksplizitno navedenih ciljeva ODV. Nešto kasnije, u pravni sistem EU uvedena je i Direktiva o poplavama⁴, koja je usredsređena na procenu i upravljanje rizicima od poplava, s tim da se ova pitanja razrađuju u posebnom planskom dokumentu - Planu upravljanja rizicima od poplava.

Podaci u ovom poglavlju daju se uglavnom na bazi izveštaja „Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija“, koji je pripremljen u okviru projekta „Priprema izveštaja Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji o promeni klime (UNFCCC)“⁶⁸.

Poplave

Pored ublažavanja posledica poplava, ODV navodi mogućnost da se odbrana od poplava iskoristi kao razlog za utvrđivanje nekog VT kao značajno izmenjenog ili da se za njega postave niži ciljevi. Procenjuje se da je poplavama potencijalno ugroženo oko 18% teritorije Republike Srbije, prvenstveno u priobalju Dunava, Tise i Save, zatim Morave, Drine, Kolubare, Timoka itd. Generalno, razlikujemo sledeće vrste poplava:

- 1) poplave na velikim ravniciarskim vodotocima, koje odlikuju velike oscilacije vodostaja, ali manji raspon protoka, spor porast talasa (više od sedam dana) i dugo trajanje velikih voda,
- 2) bujične poplave na vodotocima sa velikim uzdužnim padom korita, velikim rasponom između velikih i malih protoka i kratkim trajanjem poplavnih talasa, koje odlikuju velike brzine vode i masovno kretanje rečnog i površinskog nanosa i
- 3) poplave na unutrašnjim vodama (neadekvatno odvodnjavanje padavinskih voda i visokih podzemnih voda).

Okosnicu postojećeg sistema zaštite od poplava čine "pasivne mere" (odbrambeni nasipi i drugi tipovi "linijske" zaštite), dok su "aktivne mere" manje zastupljene (povećanje propusne moći korita vodotoka, zadržavanje dela poplavnog talasa u rezervisanim prostorima

⁶⁷ Arbačiauskas, K., Semenchenko, V., Grabowski, M., Leuven, R.S.E.W., Paunović, M., Son, M.O., Csányi, B., Gumuliauskaite, S., Konopacka, A., Nehring, S., van der Velde, G., Vezhnovetz, V., Panov, V.E. 2008. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways. Aquat. Invasions 3, 211–230, <https://doi.org/10.3391/ai.2008.3.2.12>; Paunović, M., Csányi, B. 2015. Guidance document on Invasive Alien Species (IAS) in the Danube River Basin, ICPDR, <https://doi.org/10.1007/698-2015-376>; Paunović, M., Csányi, B., Simonović, P., Zorić, K. 2015. Invasive Alien Species in the Danube, Handbook of Environmental Chemistry, <https://doi.org/10.1007/698-2015-376>

⁶⁸ „Priprema izveštaja Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji o promeni klime“, <https://www.klimatskepromene.rs/vesti/priprema-izvestaja-prema-okvirnoj-konvenciji-ujedinjenih-nacija-o-promeni-klime/>

jednonamenskih ili višenamenskih akumulacija i retenzija, usmeravanje dela poplavnog talasa u rasteretne kanale). Međutim, štete od poplava se ne mogu izbeći, već se mora težiti njihovom suođenju na ekonomski prihvatljivu meru.

Postoji određena relacija između kvaliteta voda i poplava, koja se ugrubo može podeliti na: **pozitivne uticaje**, kao što su smanjivanje koncentracija određenih supstanci, povećana samoprečišćavajuća sposobnost reke u inundacijama ili podrška ekosistemima koji zavise od poplavnih događaja i **negativne uticaje**, kao što su mobilizacija supstanci iz sedimenata, povećanje ukupnog opterećenja nutrijetima ili zagađivanje iz poplavama uništenih postrojenja, jalovišta, deponija i sl.

Trebalo bi istaći značaj prirodnih poplavnih područja jer omogućavaju izlivanje poplavnih voda na širem području predstavljajući tako prirodnu retenziju za velike vode. Njihovo postojanje i uloga je još značajnija u svetu klimatskih promena i činjenice da je, u proteklom periodu, većina nekadašnjih poplavnih područja „odsečena“ nasipima. Poplavna područja, pored navedenog, predstavljaju izuzetno heterogene, ali i bogate ekosisteme. U stručnoj literaturi i stručnim krugovima na međunarodnom nivou se sve veći naglasak stavlja i na ekosistemske usluge koje plavna područja pružaju čovečanstvu. Imajući u vidu mnogobrojne prednosti ovih područja, potrebno je razmotriti mogućnosti njihove revitalizacije, odnosno vraćanja nekadašnjih poplavnih područja rekama.

Suše

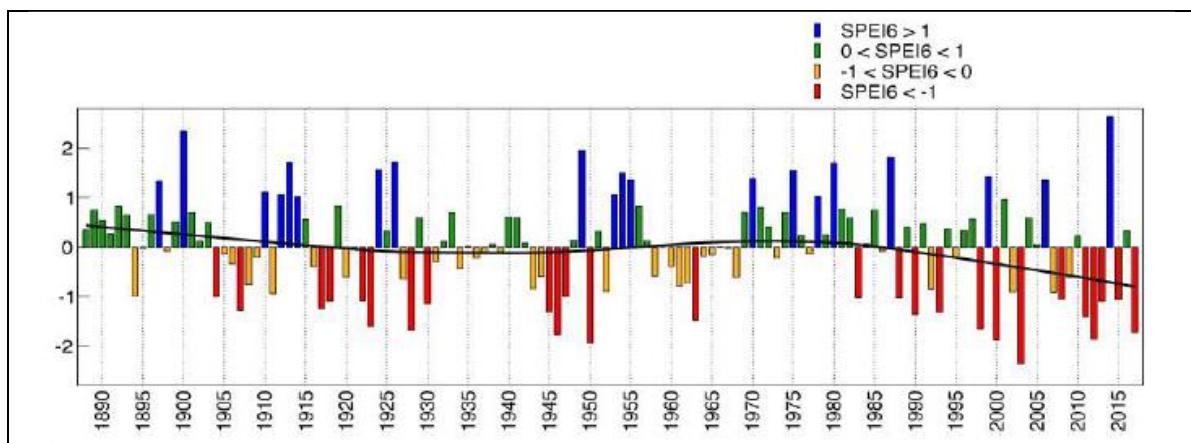
Pored ublažavanja posledica suše, ODV navodi da se suša i njene posledice mogu koristiti kao razlog za privremeno dodeljivanje nižih ciljeva. ODV takođe naglašava važnost efikasnosti korišćenja vode i povraćaja troškova vodnih usluga, koje su implicitno povezane sa sušom. U dopisu Evropske komisije iz 2007. godine⁶⁹, pominje se važnost nekih principa ODV za smanjenje rizika i uticaja suše. Nabrojan je niz pristupa koje bi države članice trebalo da preduzmu. Ovi pristupi uključuju uspostavljanje sistema ranog upozoravanja, identifikaciju rizika od suše, uspostavljanje odgovarajućih mehanizama finansiranja, povraćaja troškova i povećane efikasnosti (kroz način korišćenja zemljišta, dobre prakse i tehnologije).

Suše direktno utiču na obnavljanje podzemnih voda, odražavajući se tako na kvantitativni status VT podzemnih voda. Kod površinskih voda, efekat razblaživanja se smanjuje kada protoci opadnu u sušnom periodu. Smanjenje razblaženja može dovesti do povećanih koncentracija, što može da dovede do prekoračenja dozvoljenih granica zagađujućih supstanci. Pored toga, smanjen protok može negativno da utiče na ekološki status, jer je pojedinim biljkama i životinjama potreban određeni režim voda. Suše su takođe prirodni fenomen, a ljudska aktivnost može da dovede do povećanja njihovog uticaja. Zahvatanje vode i suše su snažno međusobno povezani. Detalji o količinama zahvaćenih voda dati su u pogлављu 8. Takođe, klimatske promene mogu imati značajan uticaj na produženje sušnih perioda i povećanje šteta od suša, pogotovu u poljoprivrednim regionima.

Za analizu posledica osmotrenih promena klimatskih parametara izabran je indeks koji ukazuje na učestalost i intenzitet suše, događaja koji po dosadašnjim analizama nanosi najveće materijalne štete u Republici Srbiji. Na pojavu sušnog perioda utiče deficit u padavinama, ali i

⁶⁹ EC (2007). Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union {SEC(2007) 993} {SEC(2007) 996, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52007DC0414>

povišene temperature koje utiču na povećanje evapotranspiracije. SPEI indeks („Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index“) obuhvata oba efekta i vrednosti manje od -1 ukazuju na sušne periode, dok vrednosti veće od 1 ukazuju na vlažne periode. SPEI6 je varijanta ovog indeksa koja se odnosi na izabrani šestomesečni period. Analiza ovog indeksa, koristeći najduži niz osmotrenih podataka na teritoriji Republike Srbije (Opservatorija Beograd), pokazuje da trend povećane učestalosti suše počinje krajem 1980-ih godina i da od kraja 19. veka najveći trend povećanja učestalosti suše za ovaj period je upravo tokom poslednjih decenija. Na slici (Slika III.24) prikazane su vrednosti SPEI6 za avgust za stanicu Opservatorija Beograd i indikator trenda promene, dobijen kao kriva najbolje fitovana rezultatima primenom LOWESS metode („Locally Weighted Scatterplot Smoothing“).



Slika III.24: Vrednosti SPEI6 za avgust za stanicu Opservatorija Beograd i indikator trenda promene (crna linija)

(Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija⁷⁰)

Klimatske promene

Izučavanje klimatskih promena i njihovog uticaja na vodne resurse je veoma aktuelno, kako u našoj zemlji tako i širom sveta, zbog značaja koji ovaj resurs ima za opstanak i razvoj društva u celini. Klima je sama po sebi varijabilna, a klimatske promene se definišu kao „promene koje su direktno ili indirektno uslovljene ljudskim aktivnostima, a koje izazivaju promene u sastavu globalne atmosfere i koje su superponirane na prirodna kolebanja klime, osmotrene tokom uporedivih vremenskih perioda“.

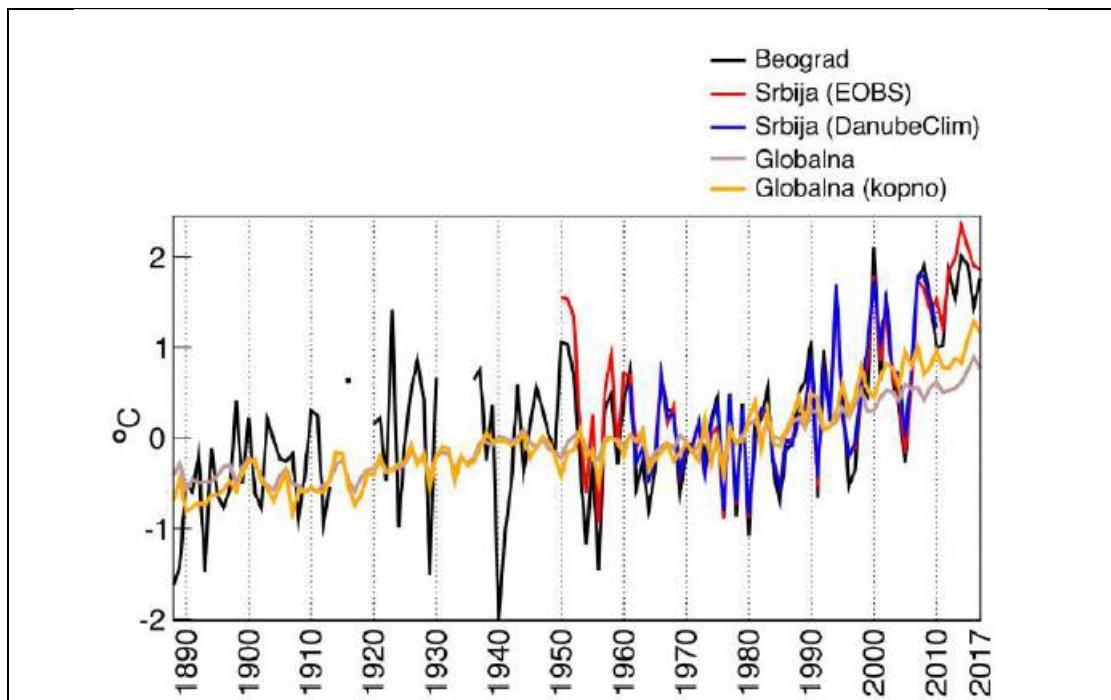
Izvesnost postojanja klimatskih promena se ogleda u stalnom povećanju gasova sa efektima staklene bašte, pre svega ugljendioksida, koji se dovode u vezu sa osmotrenim povećanjem temperature na planeti. Izveštaj UNESKO-vog⁷¹ Međunarodnog panela za klimatske promene iz 2018. godine govori o prosečnom povećanju temperature na planeti Zemlji u poslednjih 100 godina od oko 1°C, kao i o njenom ubrzanjem rastu u ovom veku, sa prognozama da će između 2030. i 2052. godine dostići 1,5°C.

Od značaja za izradu Plana su pitanja kakve klimatske promene su do sada uočene u Republici Srbiji, da li su klimatske promene već imale uticaj na režim voda, šta se može očekivati u bližoj, a šta u daljoj budućnosti i koliki je stepen (ne)izvesnosti kod predviđanja budućih klimatskih i hidroloških uslova.

⁷⁰ https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2019/04/Osmotrene-promene-klime-Final_compressed.pdf

⁷¹ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Da bi se kvantifikovala promena temperature vazduha, za referentni klimatološki period u odnosu na koji se računaju promene uzet je period 1961-1990. Odstupanja srednjih godišnjih temperatura u odnosu na srednje vrednosti referentnog perioda prikazane su na slici (Slika III.25). Prema prikazanim rezultatima jasno je da je trend porasta srednje godišnje temperature u Republici Srbiji veći od trenda porasta srednje globalne temperature, što je posebno uočljivo posle 1980. godine. Trend promene temperature prosečno za teritoriju Republike Srbije u periodu 1961-2017. je iznosio $0,36^{\circ}\text{C}$ po dekadi, a u toku perioda 1981-2017. ovaj trend porasta temperature je bio $0,6^{\circ}\text{C}$ po dekadi.



Slika III.25: Odstupanje srednje godišnje temperature u odnosu na srednju vrednost referentnog perioda 1961-1990. (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija⁷²)

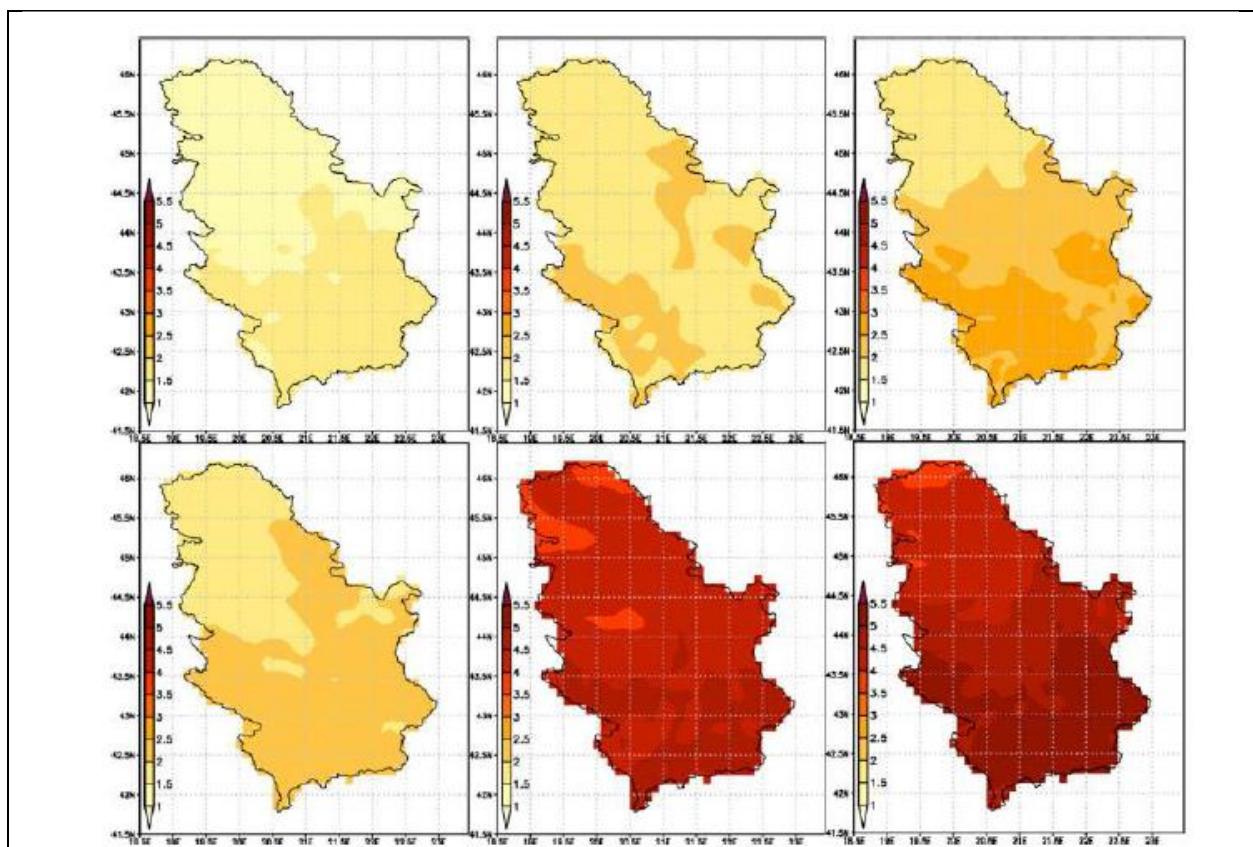
Padavine nemaju izražen i jednoznačan trend u prostornoj i sezonskoj analizi, kao što je slučaj sa promenom temperature. Prosečan trend za celu teritoriju Republike Srbije iznosi $+1,1\%$ po dekadi (7 mm po dekadi). Iz sezonskih analiza izdvaja se promena u preraspodeli padavina tokom godine, u okviru koje se posebno izdvaja smanjenje padavina tokom letnje sezone (jun-avgust). Tokom poslednjih 10 godina leta su bila dominantno sa padavinama ispod proseka. Maksimum deficit padavina je u centralnim i južnim delovima, gde je negativna promena od -20% do -30% .

Hidrološki trendovi su u određenom skladu sa osmotrenim klimatskim trendovima, imajući u vidu činjenicu da protok u rekama ne zavisi samo od klimatskih promena, već i od drugih faktora, prvenstveno antropogenih. Prosečan trend smanjenja srednjegodišnjih protoka u centralnoj Srbiji je oko $20-25\%$ na 100 godina, ali je različit po prostoru. Najmanje promene se beleže na vodotocima u jugozapadnom delu Srbije, a najveće negativne u istočnom.

⁷² Осмотрене промене климе у Србији и пројекције будуће климе на основу различитих сценарија будућих емисија, https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2019/04/Osmotrene-promene-klime-Final_compressed.pdf

Analize promene klime usklađene su sa poslednjim, petim, izveštajem Međunarodnog panela o klimatskim promenama. Prikazani rezultati predstavljaju najverovatniju vrednost iz skupa dobijenih rešenja korišćenjem dnevnih vrednosti temperatura i padavina iz devet regionalnih klimatskih simulacija koje se mogu preuzeti iz EURO-CORDEX⁷³ baze podataka. Referentni period u odnosu na koji se analizira promena budućih klimatskih uslova je 1986-2005, a analizirani budući periodi su: 2016-2035 (bliska budućnost), 2046-2065 (sredina veka) i 2081-2100 (kraj veka). Analize su urađene prema dva izabrana scenarija emisija gasova staklene baštne: RCP4.5 (stabilizacioni scenario, koji predviđa stabilizaciju emisija od 2040. godine) i RCP8.5 (scenario konstantnog porasta), za koje se prepostavlja da obuhvataju najverovatniji opseg mogućih budućih ishoda.

Prostorna analiza promena temperaturu na teritoriji Republike Srbije tokom budućih perioda ukazuje na povećanje zagrevanja od severa ka jugu. Izabrani rezultati, dobijeni iz analize budućih promena temperature, prikazani su na slici (Slika III.26). Odstupanje srednje godišnje temperature (u odnosu na vrednosti za referentni period 1986-2005.) za period 2046-2065. prikazane su na levom panelu, a za period 2081-2100. na srednjem panelu. Odstupanje srednje maksimalne temperature dobijene za period jun-avgust 2081-2100. (u odnosu na srednje vrednosti maksimalne temperature referentnog perioda 1986-2005.) prikazane su na desnom panelu. Rezultati dobijeni po RCP4.5 scenariju prikazani su na gornjim panelima, a rezultati dobijeni na RCP8.5 prikazani su na donjim panelima.

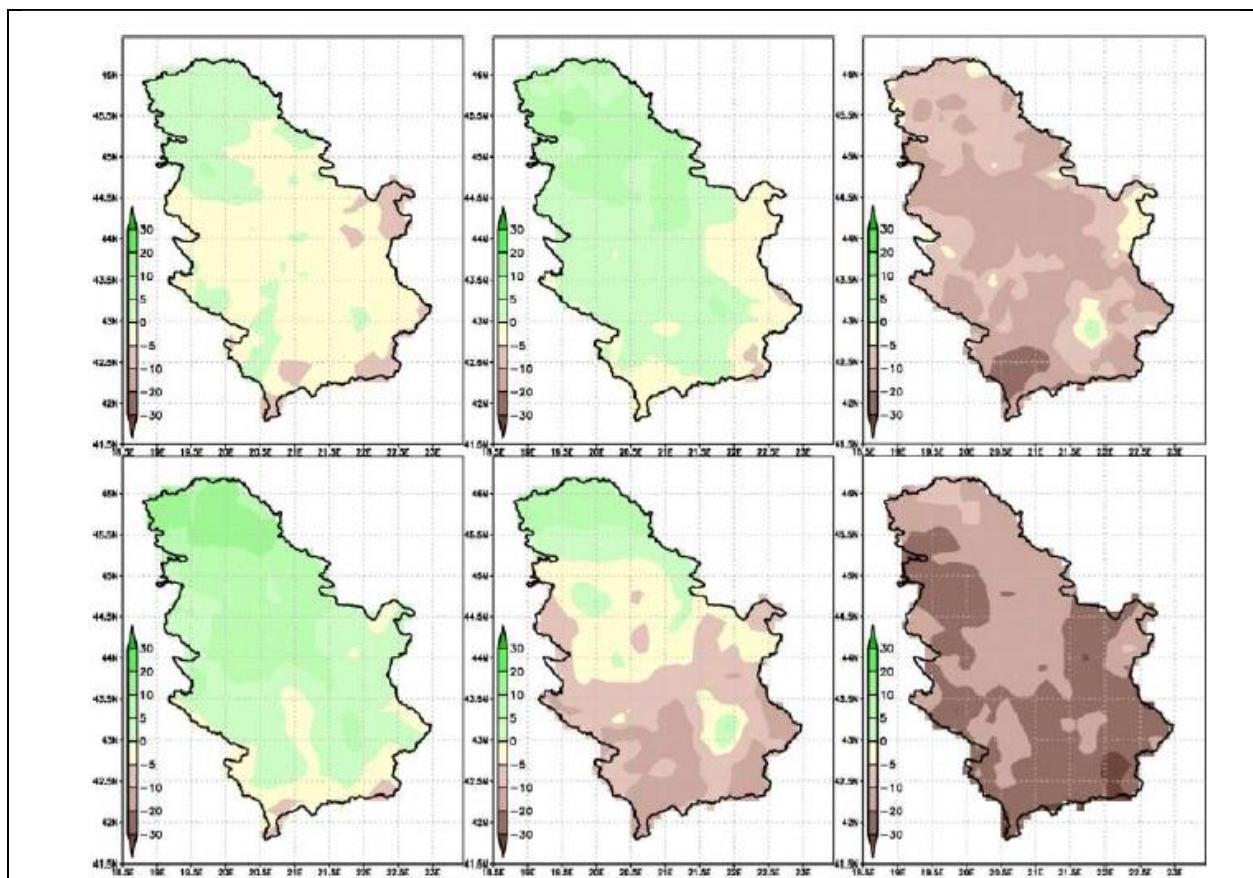


Slika III.26: Odstupanje srednje godišnje temperature i odstupanje srednje maksimalne temperature ($^{\circ}\text{C}$) (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija⁷²)

Buduće promene srednjih godišnjih padavina, osrednjjenih za teritoriju Republike Srbije, tokom budućih klimatoloških perioda neće imati izražen trend kao što je slučaj sa

⁷³ EURO-CORDEX база података, <https://www.euro-cordex.net/>

temperaturom. Međutim, u drugoj polovini 21. veka po RCP8.5 scenariju prosečne godišnje padavine počinju da se smanjuju i u klimatskom periodu krajem 21. veka centralna, a naročito južna Srbija će doživeti najveće smanjenje padavina, čak i preko 10% u odnosu na referentni period 1986-2005. Prostorni trend procentualne promene padavina pokazuje pozitivne vrednosti u severnjim predelima zemlje, ka jugu ovaj trend opada. Smanjenje padavina tokom perioda jun-avgust je već osmotren i prema oba scenarija će se nastaviti i tokom budućih klimatskih perioda. U klimatskom periodu krajem 21. veka po RCP8.5 prosečno smanjenje padavina na teritoriji Republike Srbije će biti 20,5%, sa znatno većim smanjenjem u južnim predelima, od skoro 40%. Izabrani rezultati, dobijeni iz analize budućih promena padavina, prikazani su na slici (Slika III.27). Odstupanje srednje godišnje sume padavina (u odnosu na vrednosti za referentni period 1986-2005.) za period 2046-2065. prikazane su na levom panelu, a za period 2081-2100. na srednjem panelu. Odstupanje srednje sume padavina dobijene za period jun-avgust 2081-2100. (u odnosu na srednju sezonsku vrednost za period 1986-2005.) prikazane su na desnom panelu. Rezultati dobijeni po RCP4.5 scenariju prikazani su na gornjim panelima, a rezultati dobijeni na RCP8.5 prikazani su na donjim panelima.



Slika III.27: Odstupanje srednje sume padavina (%) (Izvor: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija⁷²)

Prepostavlja se da će hidrološki trendovi biti u određenom skladu sa osmotrenim klimatskim trendovima, imajući u vidu činjenicu da protok u rekama ne zavisi samo od klimatskih promena, već i od drugih faktora, prvenstveno antropogenih. Pored navedenih promena u režimu temperature i padavina na godišnjem i sezonskom nivou, vrlo verovatno je da se značajne promene mogu očekivati i u pogledu intenziteta i frekvencije klimatskih ekstremi, kao što su suše, jake kiše i drugo, odnosno da Republiku Srbiju u budućnosti očekuje sve više sušnih perioda, što ne isključuje i mogućnost češće pojave velikih voda.

3.4.4. Zagađenje mikroplastikom

Velike količine mikroplastike svake godine završe kao otpad na kopnu i u vodotocima. Plastika se definiše kao sintetski ili polusintetički organski polimer. Raspon veličine čestica mikroplastike kreće se između 1 µm i 5 mm. Pitanje zagađenja mikroplastikom je posebno značajno za Republiku Srbiju, jer je Crno more već opterećeno relativno visokim koncentracijama mikroplastike.

U ovom momentu ODV ne zahteva izveštavanje o mikroplastici, međutim, zagađenje mikroplastikom bi se moglo posmatrati kao deo ODV, jer utiče na ekološki status VT. Najvažniji sektori povezani sa pritiscima značajnim za zagađenje mikroplastikom su urbani razvoj, ruralni i poljoprivredni razvoj, transport i turizam i rekreacija. Urbani razvoj, povećanjem broja stanovnika koji su koncentrisani u većim gradovima, utiče na porast potrošnje i povećanje količine plastičnog otpada. Stoga je način upravljanja otpadom u direktnoj vezi sa pritiscima od mikroplastike na površinske i podzemne vode. Ruralni i poljoprivredni razvoj može dovesti do značajne potrošnje plastike (npr. vreće za đubrivo). Upravljanje otpadom je često manje razvijeno u ruralnim područjima. Takođe, većina ilegalnih deponija su ključni pritisak na ovim područjima. Turizam i rekreacija mogu uticati na stvaranje velikih količina mikroplastike na turističkim destinacijama, smetlištima i deponijama i često na netaknutim delovima prirode.

Mikroplastika iz ispusta otpadnih voda kanalizacionih sistema završava u površinskim vodama. Glavni izvori mikroplastike u kanalizacionim sistemima su proizvodi za ličnu negu, unos nastao od pranja tekstila, prašina iz domaćinstva i sl. Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (u daljem tekstu PPOV) filtriraju uglavnom između 95% (primarni tretman) i 99% (sekundarni i tercijarni tretman) mikroplastike. Deponije mogu da emituju (mikro)plastiku u površinske i podzemne vode kroz procedne vode ili nanosom usled vetra. Oticanje sa gradskih površina takođe predstavlja značajan difuzni pritisak od mikroplastike na površinske vode poreklom od habanja guma, puteva i đonova na cipelama.

Kritična ili granična koncentracija za mikroplastiku još nije utvrđena. Samo mali broj studija je direktno ispitivao efekte različitih koncentracija mikroplastike na biljni i životinjski svet. Teško je odrediti jedinstvenu graničnu koncentraciju jer zavisi od veličine i od oblika mikroplastike. Zbog nedostatka adekvatnih podataka, u ovom Planu nije vršena detaljna analiza pritisaka od mikroplastike na VT površinskih i podzemnih voda, ali su predložene određene mere u poglavlju 9.8.4.

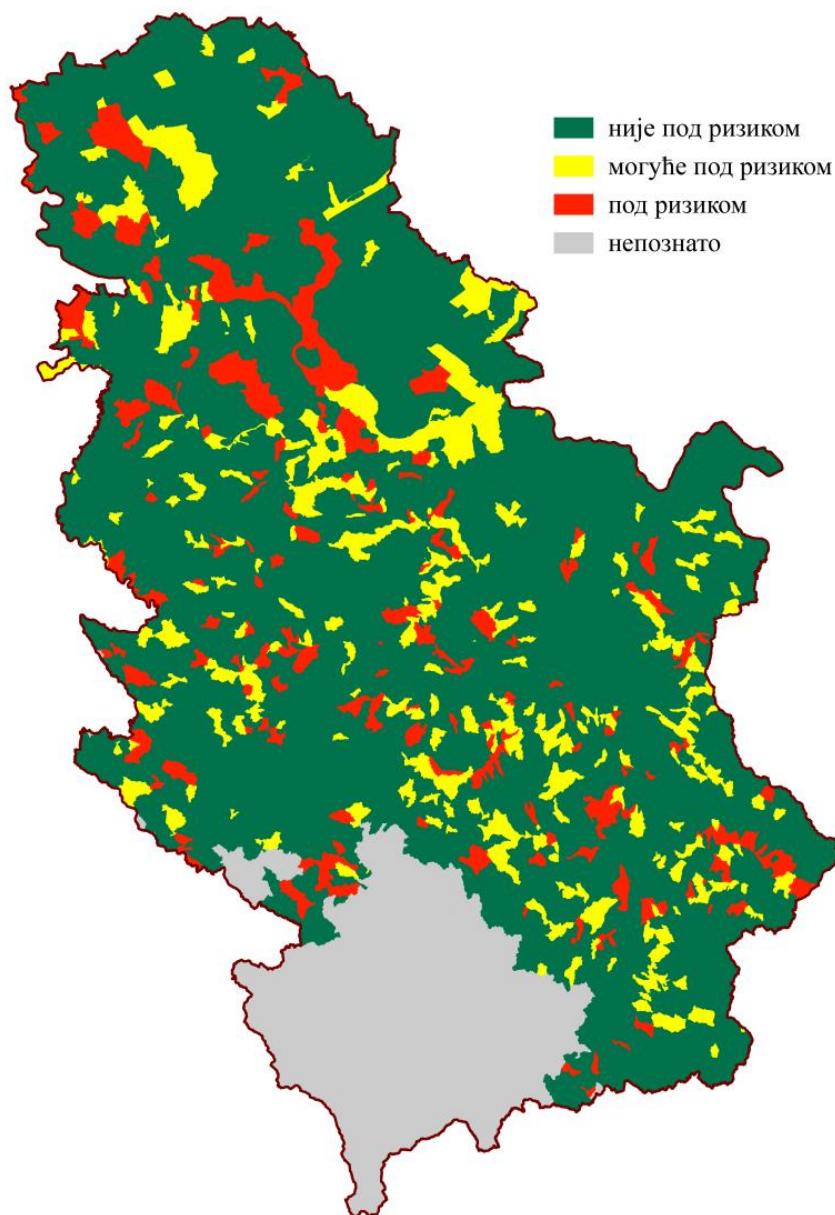
3.5. Rizik od nedostizanja dobrog statusa vodnih tela površinskih i podzemnih voda do 2027. godine

Za svako VT površinskih i podzemnih voda mora se proceniti stepen u kojem postoji rizik da se ne ispune ciljevi iz člana 4 ODV. Za ona VT za koje se utvrdi rizik od nedostizanja ciljeva kvaliteta životne sredine predviđa se primena dalje karakterizacije u skladu sa tačkom 1.5 Aneksa II ODV radi usklađivanja kako operativnog, nadzornog i istraživačkog programa monitoringa (poglavlje V) tako i programa mera (poglavlje IX). U ovom kontekstu, važno je naglasiti da su u skladu sa planskim ciklusom od 6 godina, identifikacija pritisaka, određivanje uticaja i procena rizika deo iterativnog procesa. Za neka VT, bez dovoljno podataka o monitoringu, procena rizika uključuje visok nivo stručne procene i zasniva se na podacima o pritiscima i uticajima opisanim u poglavljima 3.1 do 3.3. U narednim planskim ciklusima optimizovanjem monitoringa i primenom adekvatnog programa mera za VT površinskih i podzemnih voda koja su „moguće pod rizikom“ ili „pod rizikom“ potrebno je omogućiti dodatni nadzor, reprezentativne i pouzdane podatke kako bi se smanjila neizvesnost od nedostizanja dobrog statusa.

3.5.1. Rezultati procene rizika za površinske vode

Rezultati procene rizika su od centralnog značaja za proces planiranja prema „DPSIR“ analitičkoj metodologiji (pokretač-pritisak-stanje-uticaj-odgovor) i pružaju osnovne preporuke za program mera (poglavlje IX). Prema odredbama ODV i pratećih vodiča⁷⁴, poželjno je koristiti rezultate monitoringa kvaliteta vode za procenu rizika da određeno vodno telo neće biti u dobrom statusu na kraju planiranog razdoblja. Stepen pouzdanosti ocene rizika za određeno vodno telo direktno je proporcionalan pouzdanosti ulaznih podataka vezanih za procenu pritisaka, uticaja i kvaliteta rezultata monitoringa. Na osnovu analize glavnih pritisaka i uticaja organskog zagađenja, zagađenja nutrijentima, zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama i hidromorfoloških promena VT površinskih voda su kategorizovana kao: „pod rizikom“, „moguće pod rizikom“ ili „nisu pod rizikom“. Za ona VT za koja podaci nisu dostupni označena su kao „nepoznato“ ili „nema podataka“ (Prilog 2).

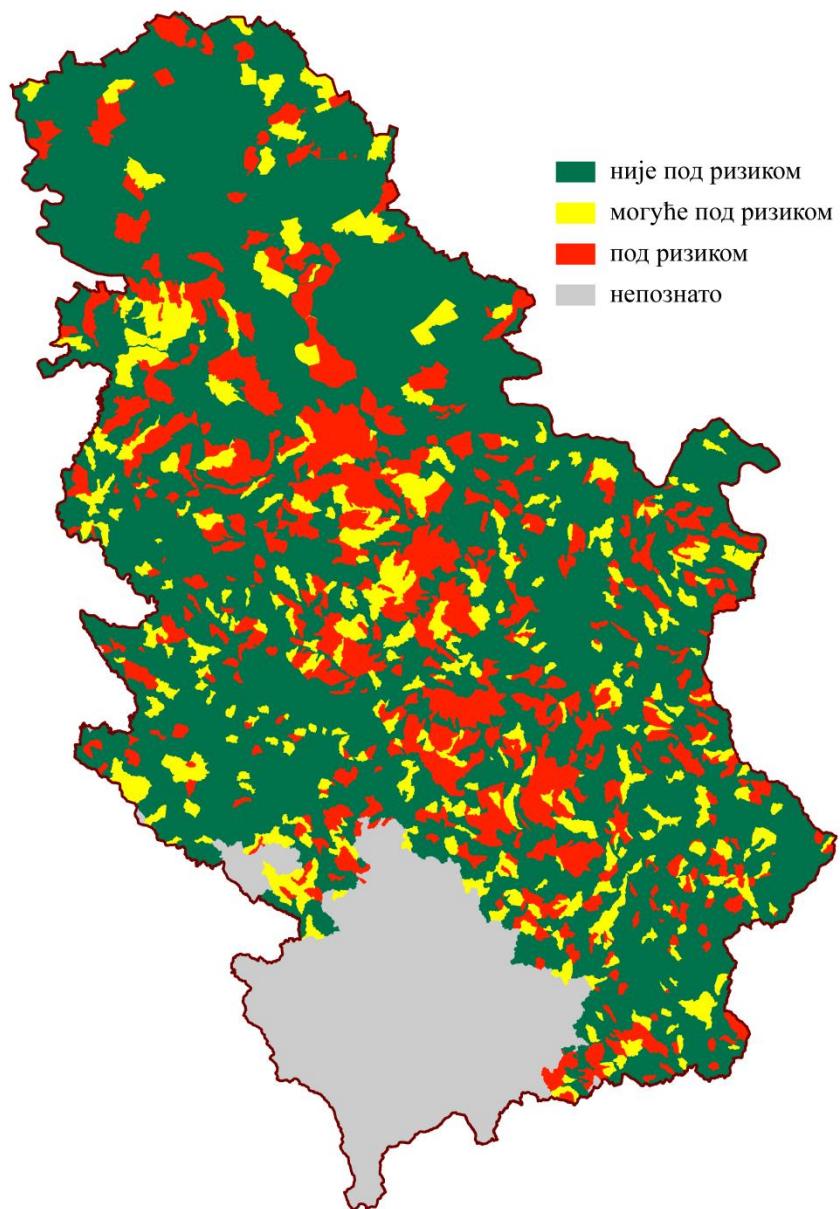
⁷⁴ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/ЕС)-Водичи,
https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm



KLASA RIZIKA	1	3	5	nepoznato
Broj vodnih tela	2308	292	216	400

Slika III.28: Procena rizika od organskog zagađenja

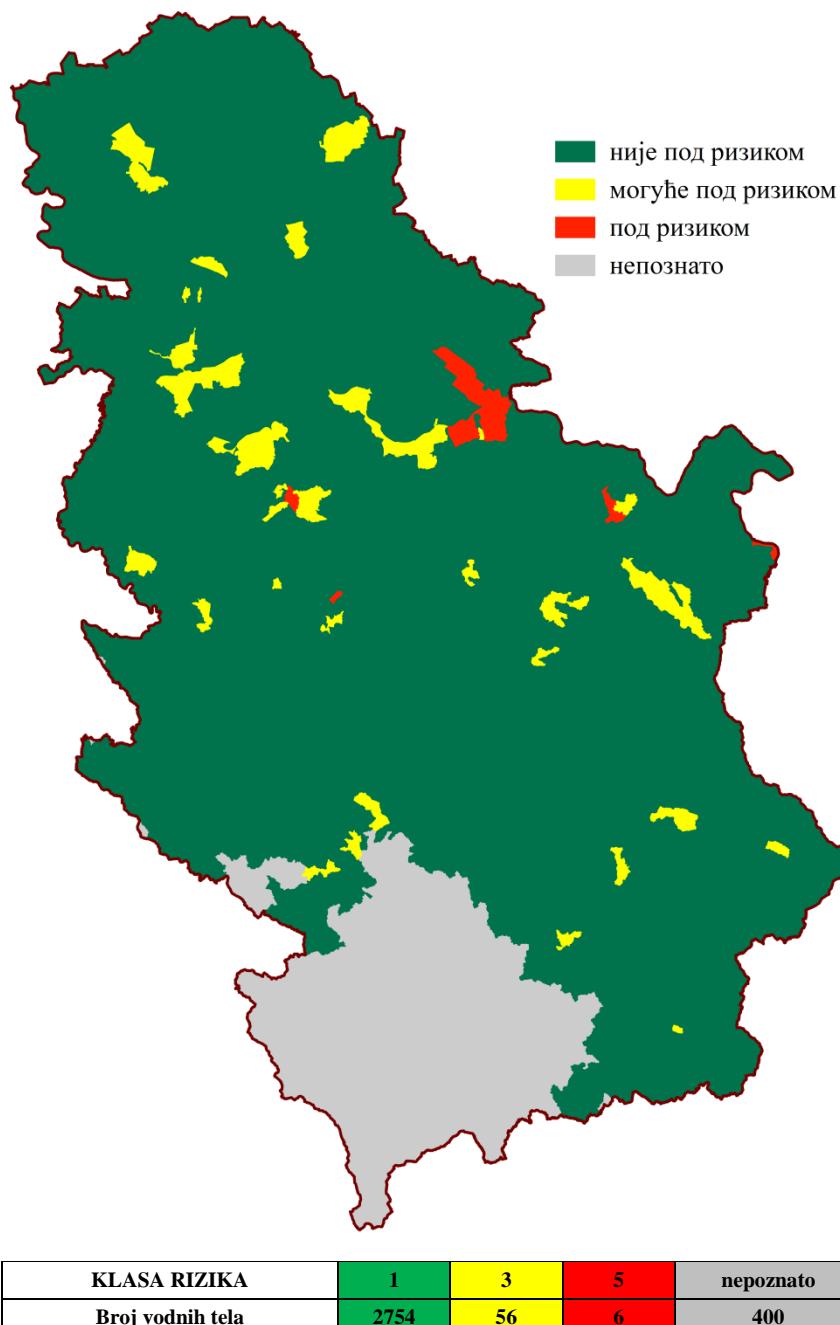
Rezultati procene rizika pokazuju da je oko 50% VT površinskih voda ili „pod rizikom“ ili „moguće pod rizikom“ od nepostizanja dobrog statusa u kategorijama organsko zagađenje i zagađenje nutrijentima (Slika III.28 i Slika III.29). Ovaj rezultat ukazuje na činjenicu da je najznačajniji antropogeni pritisak na VT površinskih voda ispuštanje neprečišćenih komunalnih otpadnih voda.



KLASA RIZIKA	1	3	5	nepoznato
Broj vodnih tela	1413	432	971	400

Slika III.29: Procena rizika od zagadenja nutrijentima

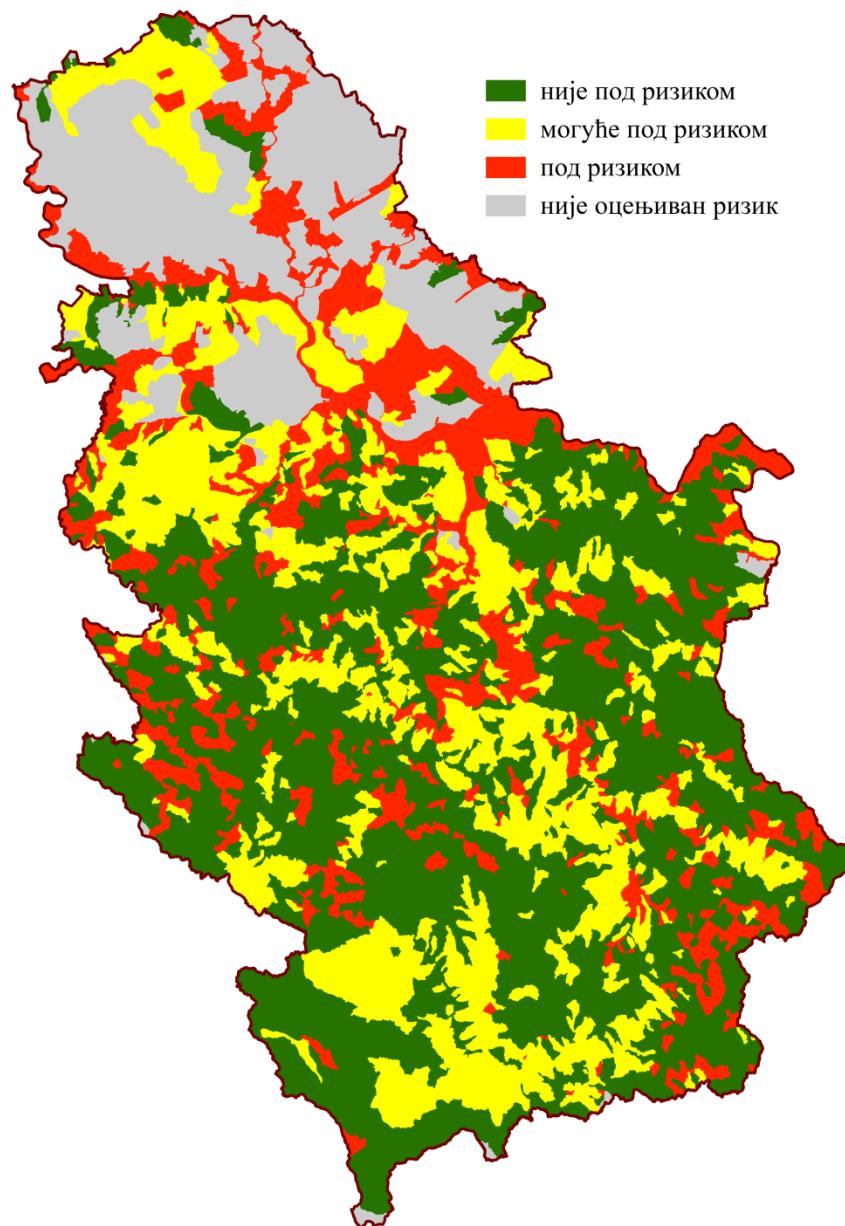
Pristup proceni zagađenja od prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci zasnovan je na stručnoj proceni i skupu podataka o korišćenju zemljišta Corine Land Cover. U poslednjem koraku procene rizika prednost je data rezultatima monitoringa i lokacijama poznatih deponija, rudnika i jalovišta. Zbog nepotpunosti podataka samo mali broj VT je ocenjen „pod rizikom“ ili „moguće pod rizikom“ (Slika III.30). U narednom planskom ciklusu potrebno je detaljnije ispitati uticaj od ovog zagađenja.



Slika III.30: Procena rizika od zagađenja prioritetsnim i prioritetsnim hazardnim supstancama

Procena rizika od hidromorfoloških pritisaka izvršena je na osnovu deset hidromorfoloških parametara saglasno metodologiji prikazanoj u Prilogu 2 i u zavisnosti od dostupnosti i pouzdanosti podataka četiri parametra (akumulacije, neprohodne brane i pregrade, regulacioni radovi na rekama i nasipi) su definisani kao prioritetni u utvrđivanju rizika, a ostalih šest kao dopunski (zahvatanje voda, odvodnjavanje, vađenje nanosa, promena namene zemljišta u priobalnom pojasu, meandriranje i nagle promene vodostaja usled rada hidroelektrana).

Na osnovu analize rizika od 3058 VT površinskih voda oko 58% je ocenjeno kao „nije pod rizikom“, a oko 42% je ocenjeno kao „pod rizikom“ i „moguće pod rizikom“ kako je prikazano na slici (Slika III.31).



KLASA RIZIKA	1	3	5	nepoznato
Broj vodnih tela	1782	865	411	158

Slika III.31: Procena rizika usled hidromorfoloških promena

3.5.2. Rezultati procene rizika za podzemne vode

Za svako VT podzemnih voda mora se proceniti stepen u kojem postoji rizik da ne ispuni ciljeve ODV. Ako VT podzemnih vode ne ispuni ciljeve životne sredine ili postoji rizik da ne ispuni ciljeve do 2027. godine, onda se mora istražiti uzrok ovog neuspeha.

Kriterijumi za definisanje hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda u Republici Srbiji definisani su Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸.

Rizik od neuspeha u postizanju dobrog hemijskog statusa do 2027.

Kriterijumi za definisanje hemijskog statusa podzemnih voda u Republici Srbiji definisani su članovima 12-16 gore navedenog pravilnika¹⁸. Relevantni parametri za hemijski status podzemnih voda su koncentracija nitrata (NO_3^-) i koncentracije prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci. Maksimalne vrednosti za ove parametre definisane su propisima⁴⁴ Republike Srbije i zadovoljavaju minimalne zahteve ODV.

Sistematsko praćenje kvaliteta podzemnih voda vrše nadležni organi Republike Srbije, a rezultati praćenja na godišnjem nivou su javni i dostupni na internet stranici Agencije za zaštitu životne sredine⁷⁵. Monitoringom kvaliteta podzemnih voda godišnje je obuhvaćeno oko 30 VT plitkih izdani od ukupno 153 VT. Pri proceni rizika da dato VT podzemnih voda neće imati dobar status na kraju planskog perioda (2027. godine), analiziran je trend promena kvaliteta podzemnih voda tokom vremena. Analiza trenda za nitrate i njihov udio u podzemnim vodama izvršena je za svaku monitoring stanicu. Na osnovu nagiba regresione krive izračunata je koncentracija nitrata za datu monitoring stanicu na kraju planskog perioda (Slika III.32).

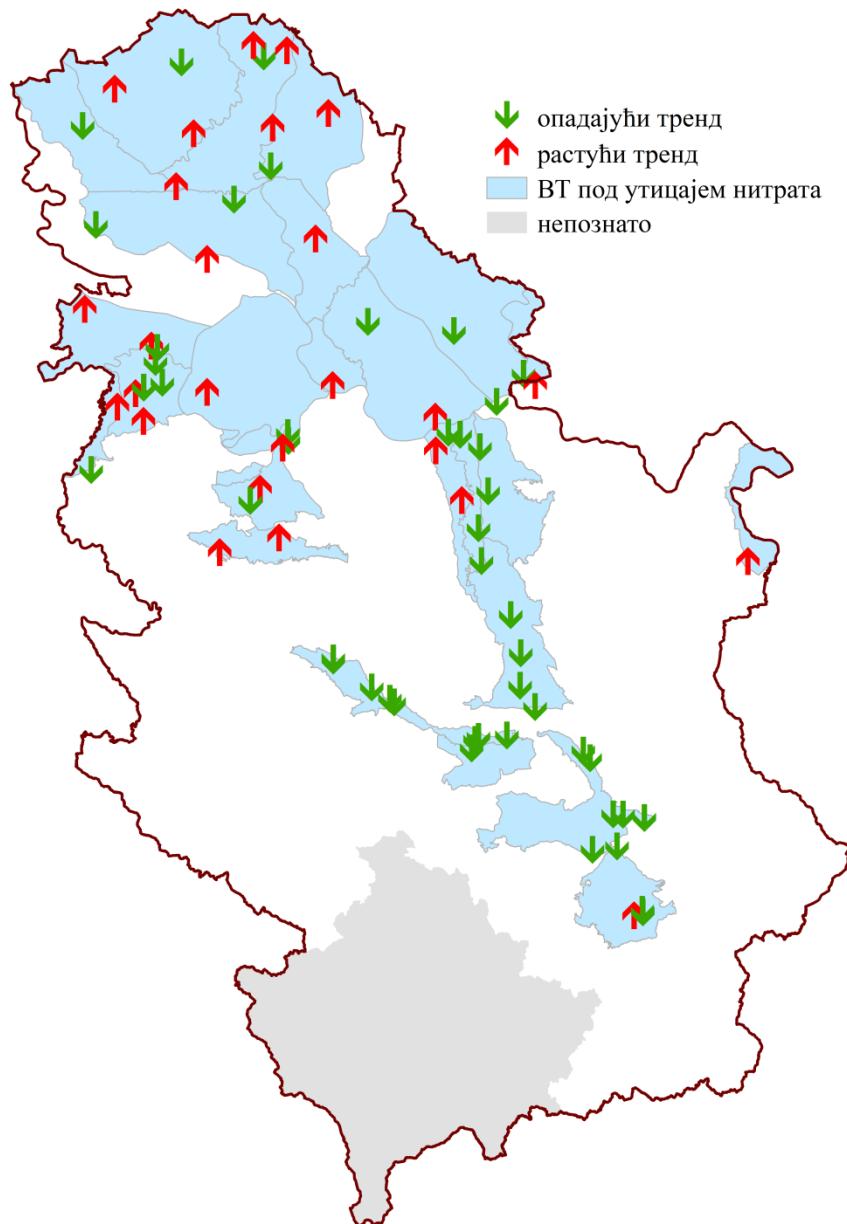
Kvalitet podzemne vode takođe prate istraživačke i obrazovne institucije u okviru određenih istraživačkih projekata. Većina podataka o kvalitetu podzemnih voda iz ovih drugih izvora nije klasifikovana kao sistematsko praćenje kvaliteta podzemnih voda, niti su podaci dostupni za periode duže od 2 do 3 godine.

Procena rizika za VT podzemnih voda izvršena posebno za VT za koja postoje podaci sistematskog praćenja kvaliteta za period duži od 5 godina i posebno za VT za koja ne postoji monitoring. Primenjena metodologija detaljno je opisana u Prilogu 2.

Imajući u vidu činjenicu da monitoring kvaliteta podzemnih voda u Republici Srbiji pokriva relativno mali broj VT podzemnih voda i da je učestalost monitoringa skromna (jednom godišnje), za ocenu konačnog rizika uzeti su u obzir rezultati analize pritisaka i uticaja na VT podzemnih voda.

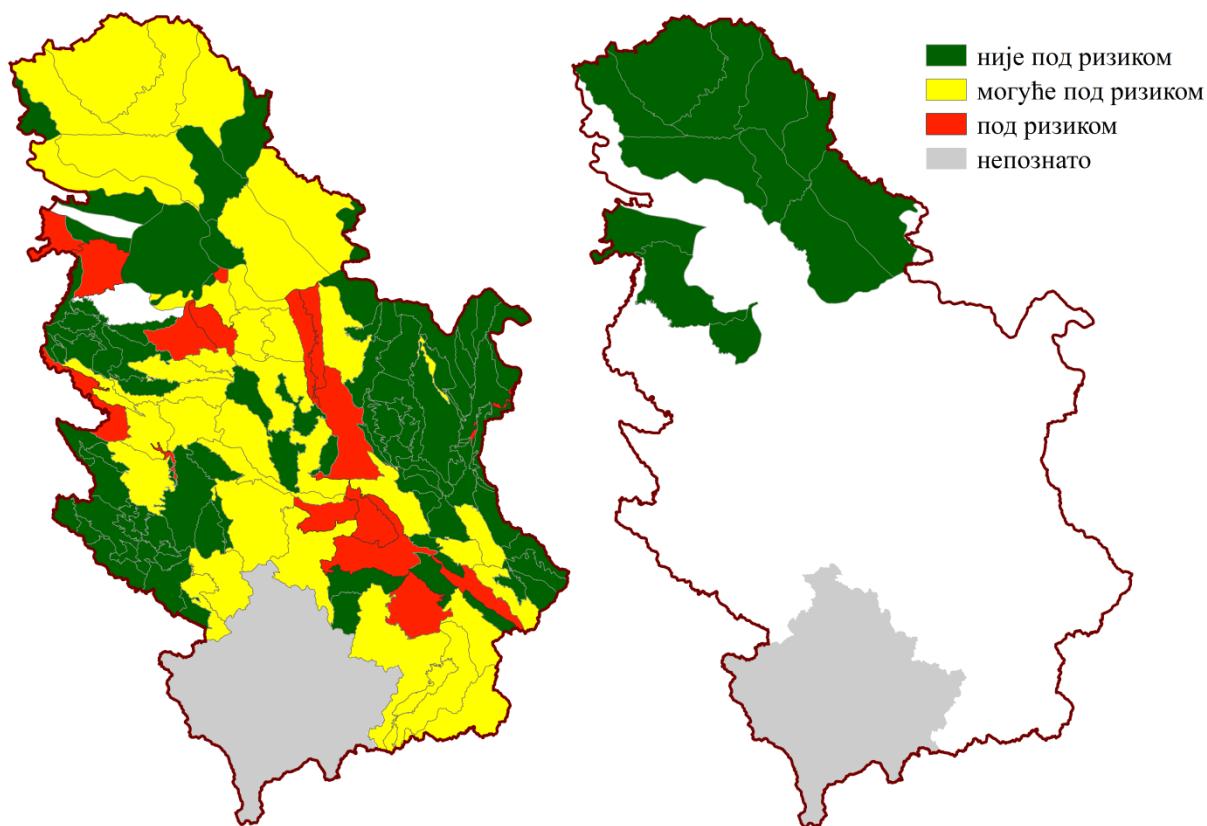
Imajući u vidu činjenicu da prioritetne i prioritetne hazardne supstance nisu otkrivene iznad koncentracija koje bi ukazale na zabrinutost u podzemnim vodama, a da je osnovni parametar za procenu hemijskog statusa podzemnih voda koncentracija nitrata izabrani parametar za pritisak je ukupan azot u kg/ha/god. Pritisak izaziva uticaj koji je funkcija hidrogeološke ranjivosti VT podzemnih voda, tako da pritisak i ranjivost zajedno određuju da li će VT podzemnih voda biti pod rizikom da ne dostigne dobar hemijski status na kraju planskog perioda.

⁷⁵ Резултати државног програма мониторинга,
<http://www.sepa.gov.rs/index.php?menu=5000&id=1304&akcija=showDocuments&tema=Vode>



Slika III.32: Trendovi koncentracije nitrata na nadzornim stanicama

Kombinovanjem rezultata primene dva skupa kriterijuma postignuta je sveukupna procena rizika da podzemno vodno telo neće imati dobar status na kraju planskog perioda. Na osnovu primenjene metodologije nijedno VT podzemne vode u dubokoj izdani nije pod rizikom, dok su neka VT podzemnih voda u plitkoj izdani pod rizikom (Slika III.33). Nivo pouzdanosti procene rizika procenjen je kao nizak, na osnovu dostupnosti podataka o monitoringu kvaliteta podzemnih voda i gustine nadzorne mreže u odnosu na preporuke iz Vodiča za praćenje podzemnih voda i preporuka Savske komisije i ICPDR.



Slika III.33: Procena rizika od nedostizanja dobrog hemijskog statusa za vodna tela podzemnih voda, za plitke izdani (levo) i duboke izdani (desno)

Kako bi se slika analize rizika VT podzemnih voda sagledala sveobuhvatnije, uvažavajući činjenicu da postoji veliki nedostatak podataka iz zvaničnog nacionalnog monitoringa podzemnih voda, upotrebljeni su i rezultati dobijeni projektom „Operativni monitorng podzemnih voda Republike Srbije“⁷⁶. Ovim projektom su pored rezultata monitoringa odabranih lokaliteta i kombinacijom karte ranjivosti i karte hazarda ocenjen je rizik od zagađenja podzemnih voda. Ovi rezultati se u većoj meri poklapaju sa rezultatima dobijenim na osnovu metodologije usvojene u ovom planu, međutim izvršena je korekcija u slučajevima gde je VT u projektu ocenjeno „pod rizikom“, a primenom opisane metodologije je dobijeno za isto VT da „nije pod rizikom“. Stoga, izvršena je korekcija ocene rizika za ova VT podzemnih voda (Severozapadna Bačka -prva izdan, Gornja Tisa - prva izdan i Krš sever) koja su ocenjena kao „moguće pod rizikom“. U narednom periodu potrebno je izvršiti dodatna istraživanja na ovim VT. Iz tog razloga su ova vodna tela su ocenjena kao „moguće pod rizikom“.

Rizik od neuspeha u postizanju dobrog kvantitativnog statusa do 2027

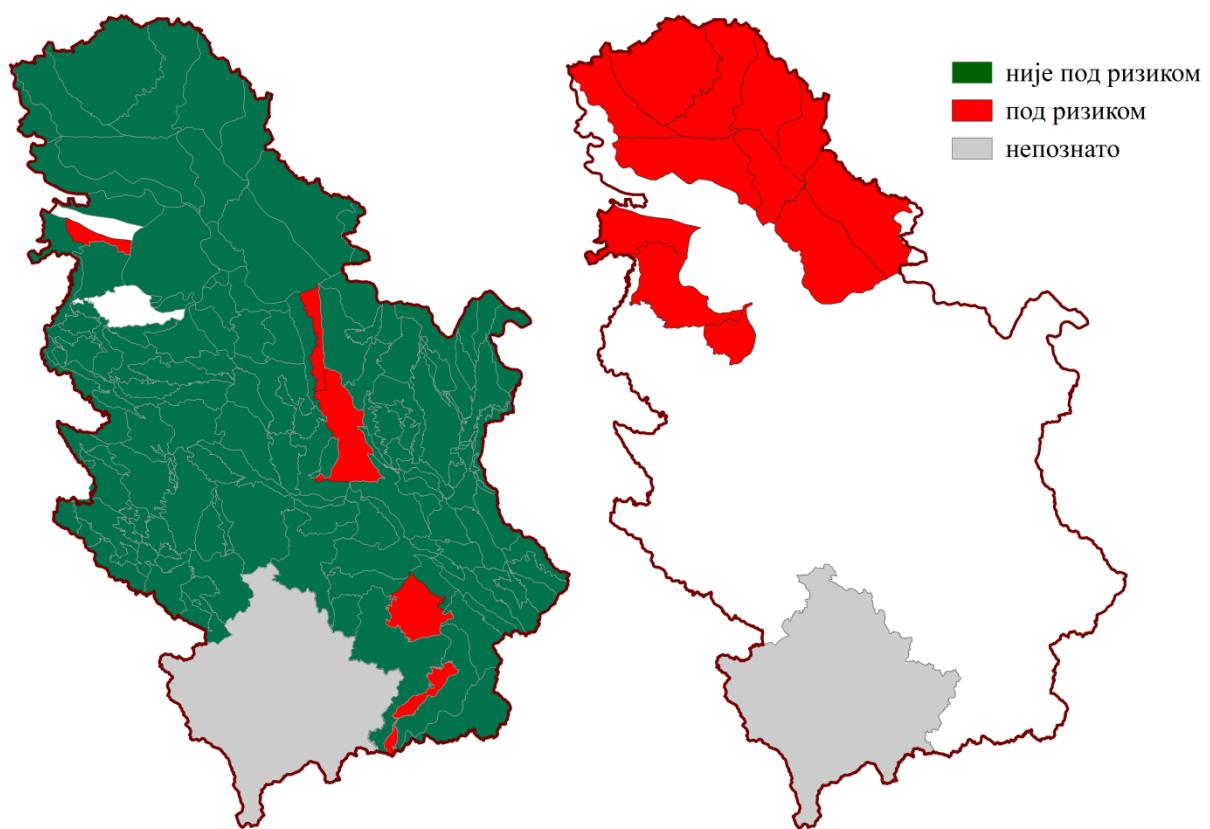
Procena rizika od neuspeha u postizanju dobrog kvantitativnog statusa koncentriše se na procenu zahvatanja podzemnih voda uzimajući u obzir raspoložive količine podzemnih voda. „Rizik“ je uglavnom definisan odnosom graničnih vrednosti godišnje stope zahvatanja i raspoloživih količina podzemnih voda kako bi se osigurala ravnoteža između zahvatanja i prihranjivanja podzemnih voda (član 4b ODV). Procena rizika za kvantitativni status podzemnih vodnih tela izvršena je na osnovu podataka o zahvatanju podzemnih voda i podataka o praćenju nivoa podzemnih voda. Podaci o

⁷⁶ „Operativni мониторинг површинских и подземных вод Республике Србије – Парија 2; Оперативни мониторинг подземних вод Республике Србије; Завршни извештај трогодишњег пројекта 2017-2020; Књига 1“ – Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет; Департман за хидрогеологију.

zahvatanju podzemnih voda na teritoriji Republike Srbije prikupljeni su tokom izrade strateških projekata sprovedenih u periodu od 2006. do 2011. godine, kao i izvedeni iz dostupne dokumentacije (studija o rezervama i druge raspoložive tehničke dokumentacije).

Sistematsko praćenje nivoa podzemnih voda u Republici Srbiji, prema godišnjem programu monitoringa, sprovodi RHMZ. Praćenje kvantiteta podzemnih voda vrši se na oko 380 osmatračkih mesta godišnje i pokriva 54 VT podzemnih voda plitke izdani. Postojeća osnovna mreža za monitoring pokrivala je samo plitke intergranularne akvifere u AP Vojvodini i aluvijalne doline većih reka u centralnom delu Republike Srbije (prva izdan). Duboka intergranularna izdan u AP Vojvodini, kao i duboki akviferi u neogenim sedimentima, karstna i pukotinska izdan pokrivene su monitoring mrežom u veoma malom broju.

Na osnovu izvršene procene rizika za sva VT podzemnih voda, može se konstatovati da je 135 VT podzemnih voda „nije pod rizikom“, a 18 VT „pod rizikom“ da ne postigne dobar kvantitativni status do kraja planskog ciklusa. (Slika III.34).



*Slika III.34: Rezultati kvantitativne procene rizika za vodna tela podzemnih voda,
za plitke izdani (levo) i duboke izdani (desno)*

Značajno zahvatanje podzemnih voda za javno vodosnabdevanje glavni razlog izloženosti riziku 16 VT podzemnih voda (11 u osnovnom vodonosnom kompleksu u AP Vojvodini, 4 u neogenim poroznim izdanima i 1 u kraškim izdanima). Pored toga razlog za ugroženost 2 VT podzemnih voda u aluvijalnoj vodonosnoj izdani u dolini Velike Morave je vađenje peska i šljunka iz korita reke.

IV. ZAŠTIĆENE OBLASTI

Član 110. Zakona o vodama prepoznaje tipove i propisuje obavezu izrade registara zaštićenih oblasti koja su od značaja sa stanovišta upravljanja vodama, što je u skladu sa članom 6. i Aneksom IV. ODV i to:

- 1) zone sanitarne zaštite izvorišta iz člana 77. Zakona o vodama,
- 2) područja namenjena zahvatanju vode za ljudsku potrošnju iz člana 73. Zakona o vodama (u skladu sa Direktivom o kvalitetu vode za piće⁷⁷),
- 3) vodna tela namenjena rekreaciji, uključujući i oblasti određene za kupanje (u skladu sa Direktivom o upravljanju kvalitetom vode za kupanje⁷⁸),
- 4) područja osetljiva na nitratre iz poljoprivrednih izvora iz člana 96a Zakona o vodama i područja osetljiva na nutrijente iz člana 96b Zakona o vodama, uključujući područja podložna eutrofikaciji,
- 5) oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta, gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda i
- 6) oblasti namenjene zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta.

Oblast zaštite prirode prvenstveno je normativno regulisana Zakonom o zaštiti prirode⁵⁸, ali i drugim zakonskim i podzakonskim aktima koji se neposredno, ili posredno, odnose na prirodu, prirodna dobra i zaštitu biološke raznovrsnosti. Zakon o vodama reguliše pitanja zaštićenih područja od interesa za upravljanje vodama, odnosno ona zaštićena područja čija zaštita zavisi od upravljanja vodama. Zaštićene oblasti, u skladu sa članom 110. Zakona o vodama, obuhvataju područja uspostavljena po različitim propisima, sa ciljem da se posebno zaštite površinske vode, podzemne vode i vredni ekosistemi koji zavise od voda.

Član 107. Zakona o vodama predviđa dodatne parametre monitoringa statusa VT u zaštićenim područjima u odnosu na parametre statusa ostalih VT, u skladu sa propisima i kriterijumima po kojima je to područje utvrđeno kao zaštićeno i ovaj monitoring vrši se po posebnom programu.

Republika Srbija je država kandidat za ulazak u EU, u procesu prilagođavanja nacionalnog zakonodavstva legislativi EU. Trenutno, nacionalnim zakonodavstvom nisu u potpunosti regulisani svi tipovi zaštićenih područja koji su obuhvaćeni ODV (član 6, Aneks IV), odnosno koji su od značaja za upravljanje vodama.

Za unapređenje stanja u oblasti upravljanja zaštićenim područjima od značaja za upravljanje vodama, odnosno čija zaštita zavisi od statusa voda, potrebno je sprovesti najpre regulativne, a zatim administrativne i tehničke mere, što je predviđeno i Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine⁷⁹ (u daljem tekstu: Strategija upravljanja vodama). Kontrolu stanja zaštićenih oblasti treba obezbititi kontinuiranim namenskim monitoringom.

4.1. Oblasti namenjene zahvatanju vode za ljudsku potrošnju po članu 7 ODV

Registrar zaštićenih oblasti, prema članu 33. Zakona o vodama, kao i članovima 6, 7 (1) i Aneksom IV ODV, treba da sadrži:

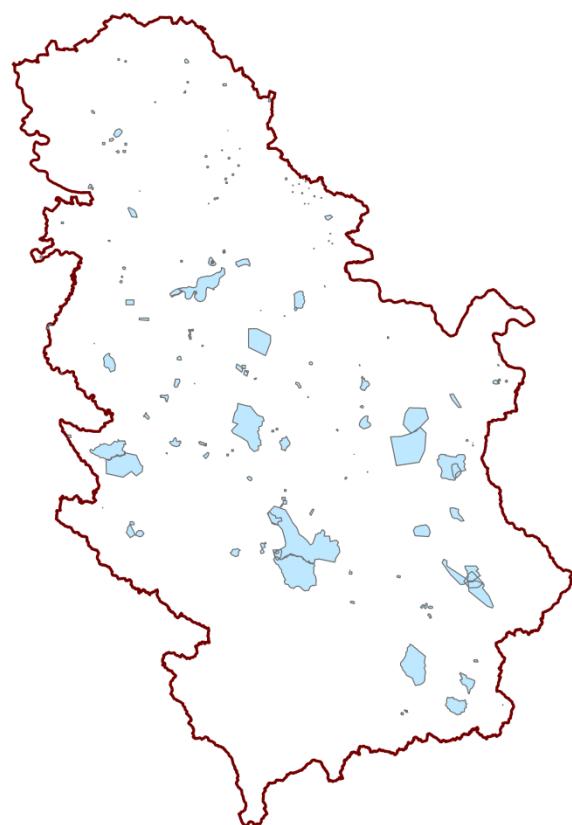
⁷⁷ Direktiva 98/83/EZ o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0083>

⁷⁸ Direktiva 2006/7/EZ Evropskog parlamenta i saveta o upravljaњu kvalitetom vode za kupanje i stavljaњu izvan snage Direktive 76/160/EEZ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0007>

⁷⁹ Strategija upravljaњa vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine („Сл. гласник РС“, број 3/2017)

- vodna tela koje se koriste za zahvatanje vode namenjene za ljudsku potrošnju i koja u proseku pružaju više od 10 m^3 dnevno ili opslužuju više od 50 osoba i
- vodna tela koja se planiraju za zahvatanje sa kapacitetom većim od 10 m^3 dnevno ili opslužuju više od 50 osoba

Područja namenjena zahvatanju vode za ljudsku upotrebu trenutno su regulisana, pored odredbi Zakona o vodama i odredbama Zakona o bezbednosti hrane⁸⁰. Prema čl. 77. Zakona o vodama, zone sanitарне заštite određene su i uspostavljene za većinu izvora piće vode koji se koriste za javno snabdevanje vodom. Definisane su tri zone sanitарне zaštite: šira zona zaštite, uža zona zaštite i zona neposredne zaštite. Zone predstavljaju zaštićena područja i određuju se u skladu sa hidrološkim, hidrogeološkim i drugim svojstvima izvorišta, vrstom izvorišta i njegovog okruženja, kapacitetom izvorišta i drugim činiocima koji utiču na izdašnost izvorišta, a koristi se i održava na način koji ne izaziva i ne može da izazove zagađivanje vode na izvorištu.



Slika IV.1: Šire zone sanitарне zaštite

Način utvrđivanja i uslovi za održavanje ovih zona definisani su Pravilnikom o načinu određivanja i održavanja zona sanitарне zaštite izvorišta vodosnabdevanja⁸¹. Ovim pravilnikom definisana je lista aktivnosti koje mogu biti zabranjene u zonama sanitарне zaštite izvorišta vodosnabdevanja, ako te aktivnosti ugrožavaju higijensku ispravnost vode izvorišta. Za utvrđivanje i verifikaciju zona sanitарне zaštite nadležno je Ministarstvo zdravlja koje pravnim aktom utvrđuje granice zona zaštite. Postoji izvestan broj izvorišta za koje još nisu utvrđene zone

⁸⁰ Закон о безбедности хране („Сл. гласник РС“, бр. 41/2009 и 17/2019)

⁸¹ Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Службени гласник Републике Србије“ бр. 92/2008)

sanitarne zaštite. Položaj i granice utvrđenih zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja prikazane su na slici (Slika IV.1).

4.2. Oblasti namenjene zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta

Pitanje ekonomski značajnih akvatičnih vrsta nije posebno regulisano u zakonodavstvu Republike Srbije. Neki aspekti su definisani Pravilnikom o utvrđivanju kriterijuma za određivanje zaštićenih područja, koji se odnosi na područja određena za zaštitu staništa i vrsta i područja određena za zaštitu ekonomski značajnih akvatičnih vrsta⁸² i Pravilnikom o sadržaju i načinu vođenja registra zaštićenih područja⁸³. Pored toga, pitanje zaštite ekonomski značajnih akvatičnih vrsta delimično je regulisano i Zakonom o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda⁶⁰, koji reguliše uslove korišćenja i zaštitu ribolovno značajnih i zaštićenih vrsta riba od kojih se mnoge mogu izdvojiti i kao ekonomski značajne.

Imajući u vidu prethodno navedeno, u narednom periodu je potrebna priprema i usvajanje odgovarajuće regulative, kako bi se mogao pripremiti registar ovog tipa zaštićenih oblasti (poglavlje IX).

4.3. Vodna tela namenjena rekreaciji, uključujući i oblasti određene za kupanje po Direktivi 2006/7/EZ⁸⁴

Zakon o vodama predviđa korišćenje voda za sport, rekreaciju i kupanje. Kako je usaglašavanje propisa sa EU i unapređenje ove oblasti upravljanja vodama u toku, centralni registar vodnih tela namenjenih rekreaciji, uključujući i oblasti određenih za kupanje shodno Direktivi 2006/7/EZ, nije moguće sačiniti. Iako u Republici Srbiji postoje područja za kupanje, pristup i namena nisu u potpunosti uporedivi sa evropskim direktivama. Stoga se za ta područja ne može izraditi registar ovog tipa zaštićenih oblasti u skladu sa Zakonom o vodama.

4.4. Oblasti osetljive na nutrijente prema Direktivi 91/271/EEK⁸⁵, uključujući i oblasti određene kao nitratno ranjiva područja prema Direktivi 91/676/EEK⁸⁶

Zakonom o vodama, Direktivom (91/271/EEK) i Direktivom (91/676/EEK) (u daljem tekstu: Nitratna direktiva) definisane su zaštićene oblasti osetljive na nutrijente, uključujući područja podložna eutrofikaciji i oblasti osetljive na nitrile iz poljoprivrednih izvora. U narednom periodu, a u skladu sa članom 96b Zakona o vodama potrebno je utvrditi kriterijume za određivanje ovih osetljivih područja, identifikovati ih i prostorno odrediti, kako bi se izradio registar.

Nitratno ranjivo područje je područje osetljivo na nitrile iz poljoprivrednih izvora na kojem je potrebno sprovesti pojačane mere zaštite voda od zagađivanja nitratima, dok je osetljivo područje na nutrijente, uključujući i područje podložno eutrofikaciji, ono na kome je radi dostizanja ciljeva životne sredine, potrebno sprovesti strožije prečišćavanje komunalnih otpadnih voda.

⁸² Правилник о утврђивању критеријума за одређивање заштићених области ("Сл. гласник РС", бр. 13/2017)

⁸³ Правилник о садржини и начину вођења регистара заштићених области ("Сл. гласник РС", бр. 33/2017)

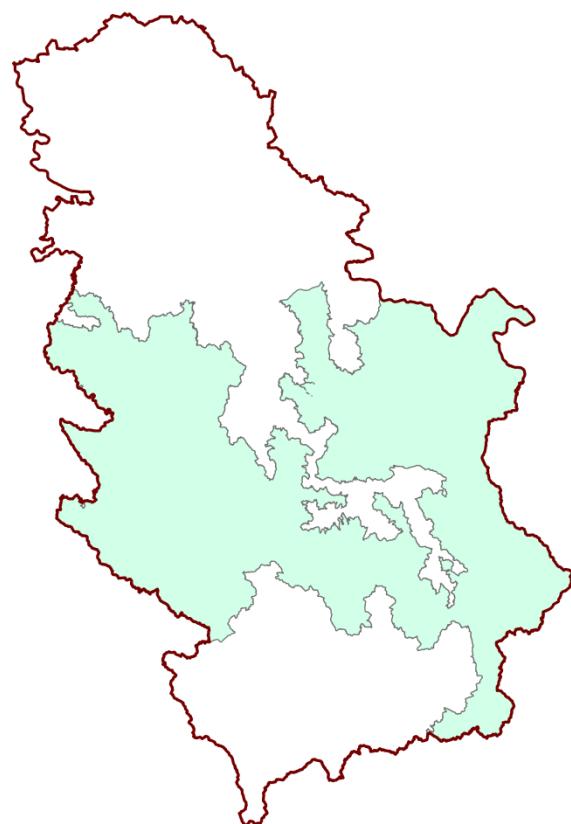
⁸⁴ Директива 2006/7/EZ Европског парламента и савета о управљању квалитетом воде за купање и стављању изван снаге Директиве 76/160/EEZ , <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0007>

⁸⁵ Директива савета о пречиšћавању комunalних отпадних вода (91/271/EEK), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31991L0271>

⁸⁶ Директива савета о заштити вода од загађења узрокованог нитратима из пољопривредних извора (91/676/EEK), <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj>

Cilj Nitratne direktive jeste da smanji zagađenje voda uzrokovanim ili izazvanim, nitratima iz poljoprivrednih izvora. Radi smanjenja zagađivanja voda nitratima iz poljoprivrednih izvora, utvrđuju se kriterijumi za određivanje ranjivih područja, određuju se ranjiva područja i njihove granice, utvrđuju se akcioni programi za određena ranjiva područja sa obaveznim mera, utvrđuje se program monitoringa radi ocene efikasnosti akcionih programa i utvrđuje se program monitoringa za praćenja koncentracije nitrata u vodama koje se koriste ili se planiraju za snabdevanje vodom za piće. Prema Nitratnoj direktivi određena i proglašena nitratno ranjiva područja preispituju se na svake četiri godine.

Na osnovu raspoloživih podataka u Republici Srbiji, proisteklih iz ENVAP2⁸⁷ projekta, urađen je nacrt ranjivih područja i njihovih granica. Planirana zona za proglašavanje nitratno ranjivih područja u Republici Srbiji prostire se na površini od 37.980 km², odnosno na 49% ukupne površine. Izrađena je karta nitratno ranjivih područja (Slika IV.2). Nacrt dokumenta Pravila dobre poljoprivredne prakse (CGAP - „Code of Good Agricultural Practice“) urađen je takođe uz pomoć ENVAP2 projekta i obuhvata mere navedene u Aneksu II Nitratne direktive. Identifikovane dopunske mere mogле би се razmatrati за kasnije uključivanje u Pravila dobre poljoprivredne prakse. Tokom 2018. godine, izrađen je nacrt Akcionog programa u skladu sa zahtevima Nitratne direktive (91/676/EK) od 12. decembra 1991. godine. Ovaj akcioni program sadrži obavezne mere iz Aneksa III Nitratne direktive koje se odnose na zaštitu od zagađenja iz poljoprivrede i koje su podskup mera iz Pravila dobre poljoprivredne prakse.



Slika IV.2: Nitratno ranjiva područja

Usled eutrofikacije Crnog mora, sliv Crnog mora je proglašen za osetljivo područje na nutrijente i zato se ceo sliv Dunava smatra osetljivim područjem. Republika Srbija je potpisnik Konvencije o zaštiti Dunava i kako se približno 92% teritorije nalazi u slivu reke Dunav,

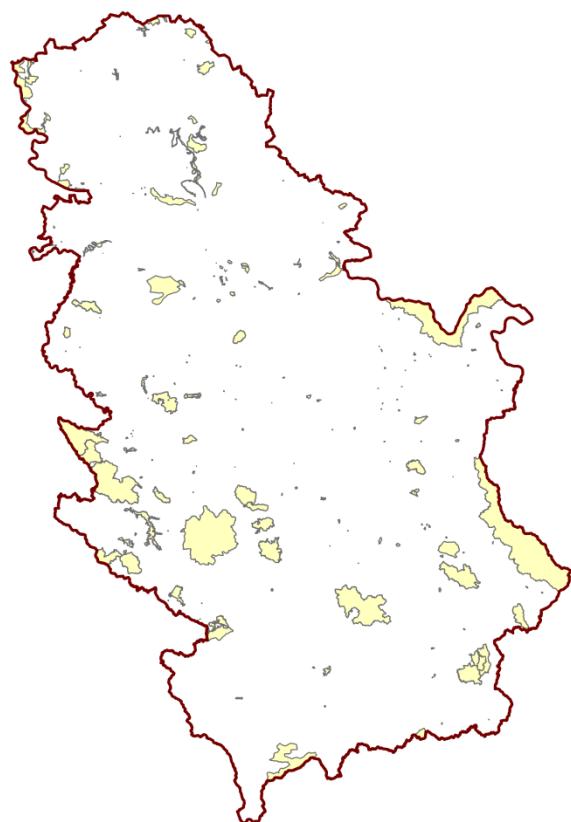
⁸⁷ Environment Accession Project 2 (ENVAP2), <https://www.img-int.org/project/project-support-envap2-sw21>

predloženo je da se cela teritorija Republike Srbije proglaši osetljivim područjem na nutrijente, shodno članu 5.8 Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda. Primjenjivaće se strožiji tretman otpadnih voda od sekundarnog u aglomeracijama većim od 10.000 ES⁸⁸.

4.5. Oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda

Sve direktive vezane za zaštitu prirode uveliko su primenjene u zakonodavstvo Republike Srbije. Prema Zakonu o zaštiti prirode⁵⁸ u Republici Srbiji je oko 470 područja proglašeno zaštićenim područjima. Ove površine zauzimaju oko 677.950 ha ili 7,66% teritorije Republike Srbije.

Zaštićena područja su često direktno povezana sa VT površinskih i/ili podzemnih voda i njihov status zavisi od prakse upravljanja i od statusa VT i obrnuto i ova područja predmet su razmatranja ovog Plana. Prema preliminarnom registru, postoji 125 područja koja su identifikovana kao područja u kojima je održavanje ili poboljšanje statusa voda važan faktor njihove zaštite (Slika IV.3).



Slika IV.3: Oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda

Pored toga, 11 područja na teritoriji Republike Srbije identifikovana su kao međunarodno značajna močvarna staništa, posebno kao staništa ptica močvarica, na osnovu Ramsarske

⁸⁸ Специфични план имплементације (DSIP) за Директиву 91/271/ЕЕЗ о третману комуналних отпадних вода, у оквиру Преговарачке позиције, 2020

konvencije, sa ukupnom površinom od 130.410 ha. Kao područja koja su direktno zavisna od vode, Ramsarska područja takođe su predmet planskih dokumenata vezanih za upravljanje vodama (Prilog 1).

Potrebno je napomenuti da su u Republici Srbiji otpočele aktivnosti za ustanovljavanje ekološke mreže NATURA 2000. Doneta je Uredba o ekološkoj mreži⁸⁹, a trenutno se realizuju istraživanja čiji je cilj prikupljanje podataka za primenu Direktive o staništima EU⁹⁰ i Direktive o pticama EU⁹¹. U narednom periodu potrebno je pripremiti metodologiju i podatke za uspostavljanje ekološke mreže NATURA 2000 i pripremiti odgovarajuću regulativu, a u vremenskim okvirima koji su sinhronizovani sa napredovanjem Republike Srbije u procesu pridruživanja EU (potrebno je da mreža NATURA 2000 bude operativna ulaskom u EU).

⁸⁹ Уредба о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС“, бр. 102/2010)

⁹⁰ Директива 92/43/EZ о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01992L0043-20130701>

⁹¹ Директива 2009/147/EZ Европског парламента и Савета Европе о очувању дивљих птица, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0147>

V. MONITORING POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

Cilj monitoringa prema ODV je da se postigne sveobuhvatan pregled stanja voda sproveđenjem programa monitoringa na dovoljnom broju vodnih tela kako bi analiziralo ukupno stanje površinskih i podzemnih voda.

Nadzorni monitoring ima za cilj povećanje stepena pouzdanosti u proceni rizika i uticaja, otkrivanje različitih trendova u kvalitetu i količini vode, kao i prikupljanje korisnih informacija za buduće programe monitoringa. Nadzornim monitoringom će se: dopuniti i potvrditi procenu rizika od nepostizanja ciljeva životne sredine, utvrditi efikasan i funkcionalan budući program monitoringa, proceniti dugoročne promene u odnosu na prirodne uslove tj. uslove neporemećenog stanja vodnih tela, proceniti dugoročne promene izazvane antropogenim aktivnostima.

Operativni monitoring ima za cilj procenu statusa vodnih tela ocenjenih kao „vodna tela pod rizikom“ i da analizira učinak primene predviđenih mera. Kako se operativni monitoring uspostavlja na vodnim telima pod uticajem pritska program operativnog monitoringa mora da uključi adekvatne parametre za relevantne pritiske kojima je vodno telo ili grupa vodnih tela izloženo.

Istraživački monitoring se primenjuje u slučajevima kada su razlozi za pogoršanje statusa vodnog tela nepoznati, kada se javlja potreba za dodatnim informacijama koje nije moguće dobiti pomoću nadzornog i operativnog monitoringa i u slučaju akcidentnih zagađenja kako bi se utvrdio njihov obim i uticaj. Istraživački monitoring može pružiti dodatne informacije o uzročno prosledičnoj vezi za uspostavljanje efikasnog programa mera.

Zahtevi za monitoring površinskih, podzemnih voda i zaštićenih oblasti definisani su članom 8. ODV i Aneksom V, kao i članom 107. Zakona o vodama. Nacionalni monitoring se sprovodi na osnovu godišnjih programa monitoringa koje na predlog nadležnih ministarstava usvaja Vlada Republike Srbije. Realizacija programa se finansira iz budžeta Republike Srbije. Trenutno ne postoje dugoročni programi monitoringa na osnovu kojih se donose godišnji programi. Pored Zakona o vodama i drugi zakoni i podzakonska akta definišu monitoring površinskih i podzemni voda kao što su:

- 1) Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj delatnosti⁹²,
- 2) Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda²⁰ i
- 3) Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸.
- 4) Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje⁹³
- 5) Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci⁹⁴

Smernice za izradu višegodišnjeg programa monitoringa površinskih i podzemnih voda, za planski ciklus 2021-2027. godine, date su u Prilogu 4. Nakon usvajanja Plana, radna grupa

⁹² Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Службени гласник РС“, број 88/2010)

⁹³ Уредба о граничним вредностима загађujuћих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/2012)

⁹⁴ Уредба о граничним вредностима prioritetnih и prioritetnih хазардних супстанци („Службени гласник РС“, број 24/2014)

za izradu programa monitoringa, pristupiće izradi Višegodišnjeg programa monitoringa površinskih i podzemnih voda, u skladu sa ovim smernicama.

5.1. Program monitoringa površinskih voda

5.1.1. Zahtevi za monitoring površinskih voda

Monitoring površinskih voda se sprovodi kroz programe nadzornog, operativnog i istraživačkog monitoringa. Program nadzornog monitoringa treba da obuhvati vodotoke slivne površine veće od 2.500 km² i praćenje trendova procena dugoročnih promena na vodnim telima. Program operativnog monitoringa obuhvata vodna tela na kojima postoji rizik da se ne ispunе ciljevi životne sredine i fokusira se na parametre kvaliteta koji su najosetljiviji na postojeće pritiske. Program istraživačkog monitoringa je predviđen dopunskim merama čiji rezultati treba da omoguće pouzdaniju procenu statusa i rizika, kao i izbor odgovarajućih mera za sledeći planski ciklus.

Programi monitoringa treba da ispunjavaju standarde ODV, Direktive o standardima kvaliteta životne sredine²⁹ i Nitratne direktive, a takođe i zahteve međunarodnih sporazuma o razmeni podataka o monitoringu površinskih i podzemnih voda i to: Međunarodne komisija za zaštitu reke Dunav i Međunarodne komisije za sliv reke Save, kao i zahteve utvrđene međunarodnim konvencijama i bilateralnim sporazumima.

Godišnji programi monitoringa koji se trenutno sprovode u Republici Srbiji ne ispunjavaju u potpunosti standarde ODV, Direktive o standardima kvaliteta životne sredine i Nitratne direktive, naročito po pitanju obima monitoringa (broj stanica i pokrivenost vodnih tela), frekvencije monitoringa, kao i zastupljenosti parametara ispitivanja.

5.1.2. Mreža monitoringa površinskih voda

Monitoring kvaliteta površinskih voda, prema godišnjem programu monitoringa, vrši Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije (u daljem tekstu: AZŽS). Na osnovu rezultata ocene kvaliteta voda u 2009. i 2010. godini, identifikovana su VT površinskih voda za koja postoji potencijalni rizik od nepostizanja ciljeva životne sredine. Na ovim VT, 2012. godine, uspostavljen je po prvi put operativni monitoring. Monitoring površinskih voda u Republici Srbije se od 2012. godine postepeno usklađuje sa zahtevima ODV (Aneks V 1.3.1, 1.3.2 i 1.3.4.) (Tabela V.1).

Tabela V.1: Razvoj mreže monitoringa površinskih voda AZŽS, od 2012-2018.

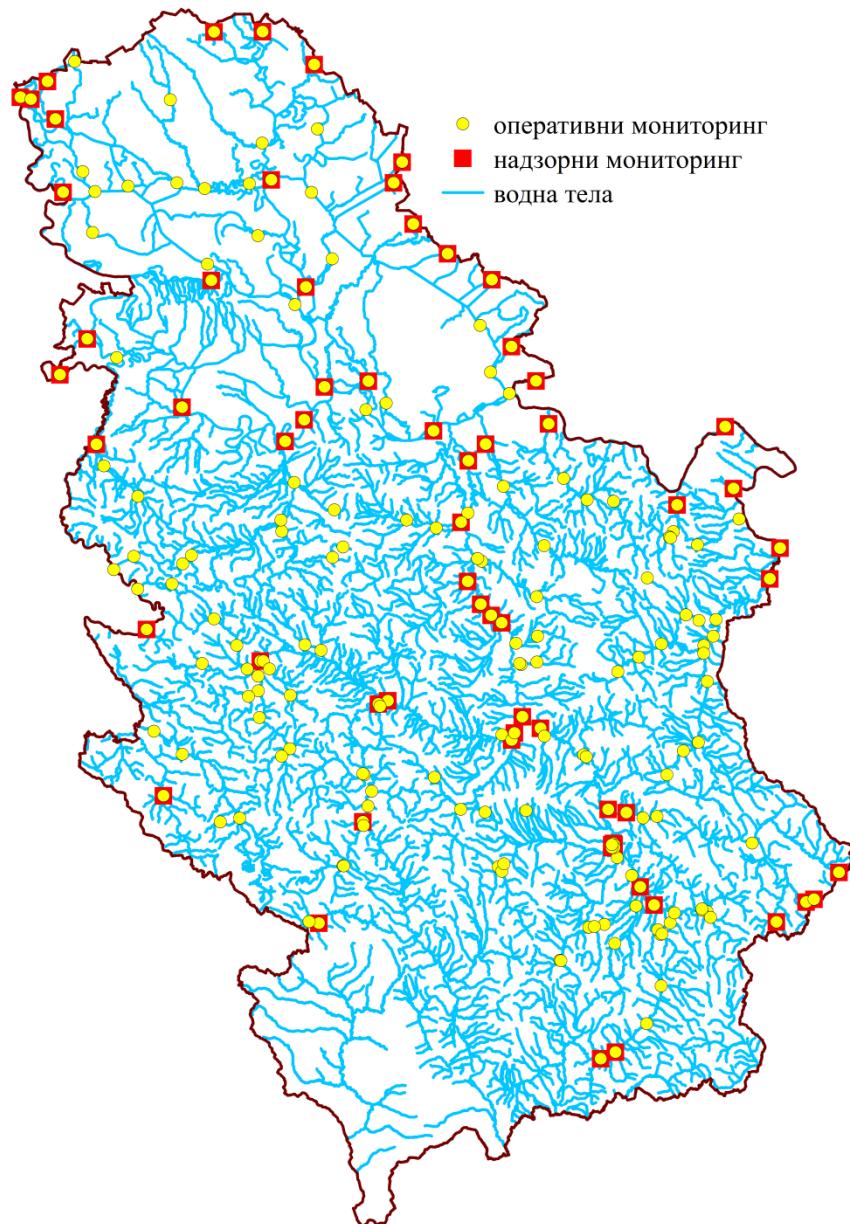
Godina	Ukupan broj mesta uzrokovanja	Gustina mreže (broj mesta/1000 km ²)	Nadzorni monitoring		Operativni monitoring	
			Reke	Jezera/akumulacije	Reke	Jezera/akumulacije
2012.	101	1,14	49	0	90	4
2013.	95	1,08	50	0	87	4
2014.	88	1,00	51	0	84	4
2015.	86	0,97	50	0	81	3
2016.	78	0,88	50	0	72	2
2017.	74	0,84	51	0	70	1
2018.	77	0,86	66	0	74	2

Prema ODV monitoring se uspostavlja i na jezerima većim od 0,5 km². U istoriji, na teritoriji Republike Srbije postojala su tri prirodna jezera veća od 0,5 km² (Paličko, Ludoško i Veliko blato), koja su vremenom izmenjena i danas se ne mogu smatrati prirodnim. Akumulacije nastale pregrađivanjem reka, koje se uglavnom koriste za vodosnabdevanje i navodnjavanje, takođe su predmet monitoringa površinskih voda prema ODV. Na akumulacijama koje su uvrštene u mrežu nacionalnog monitoringa operativni monitoring se vrši ukoliko ispunjavaju sledeće kriterijume: slivno područje uzvodno od brane > 10 km², VT uzvodno od brane označeno kao značajno izmenjeno, period obnavljanja vode > 30 dana, dužina toka pod usporom > 2 km.

Merne stanice nadzornog monitoringa se nalaze na lokacijama slivne površine veće od 2.500 km² i/ili na graničnim profilima sa susednim zemljama.

Prema ODV mesta za uzimanje uzorka moraju biti reprezentativna za pritiske i uticaje koji utiču na VT u celini. Za VT površinskih voda reprezentativne lokacije se određuju na najnizvodnijem delu VT kako bi se integrisali svi relevantni pritisci i uticaji na to VT.

Mreža stanica na kojima je vršeno uzorkovanje za potrebe operativnog i nadzornog monitoringa, u periodu od 2012. do 2018. godine, prikazana je na slici (Slika V.1).



Slika V.1: Stanice monitoringa površinskih voda (Izvor: AZŽS)

U periodu od 2012-2020. godine, u okviru istraživačkog programa monitoringa, sprovedena su dodatna istraživanja putem ugovora sa privatnim laboratorijama i univerzitetskim institutima, kao i u svahu dostavljanja podataka u skladu sa međunarodnim sporazumima⁹⁵.

⁹⁵ Извештај Агенције за заштиту животне средине Републике Србије – Годишњи извештај о квалитету вода; Истраживачки мониторинг фитобентоса и водених макробесичмењака на изабраним локацијама са циљем допуне подата за иновирање Плана управљања водама за подручје Републике Србије. ИБИСС (2020.); Истраживачки мониторинг биолошких, физичко-хемијских и хидроморфолошких параметара у циљу дефинисања референтних локалитета на подручју Републике Србије. Биолошки факултет Универзитета у Београду (2020.); Оперативни мониторинг површинских вода Републике Србије. Министарство заштите животне средине Републике Србије и конзорцијум Универзитета у Београду (Биолошки факултет и Институт за мултидисциплинарна истраживања) и Универзитета у Новом Саду (Природно-математички факултет) (2017-2019); Ажурирани извештаји за ICPDR – национални извештаји за DRBMP (2015. и 2021.); ИБИСС необјављени подаци и извештаји са пројекта (2020.); Подаци JDS, ИБИСС – Биолошки мониторинг водних тела на територији Београда

Monitoring je vršen u skladu sa zahtevima ODV, a rezultati monitoringa su značajno doprineli celokupnoj proceni stanja kvaliteta životne sredine u Republici Srbiji.

5.1.3. Trenutno stanje programa monitoringa površinskih voda u Republici Srbiji

Generalno, ekološki i hemijski status površinskih voda se ocenjuje putem operativnog monitoringa. Nadzorni monitoring se češće sprovodi, kako bi se procenilo opterećenje i izvršila analiza trendova tokom dužeg vremenskog perioda. Četiri dnevne izveštajne stanice, locirane u Novom Sadu (Dunav), Jameni (Sava), Šapcu (Sava) i Ljubičevskom Mostu (Velika Morava), pružaju dodatne dnevne podatke o kvalitetu voda. Učestalost nadzornog i operativnog monitoringa parametara kvaliteta koji sprovodi AZŽS je prikazana u tabeli (Tabela V.2). Zahtevi ODV u pogledu učestalosti monitoringa i parametara kvaliteta za nadzorni monitoring, operativni monitoring i monitoring jezera i akumulacija dati su u tabelama (Tabela V.3,

Tabela V.4, Tabela V.5).

Tabela V.2: Pregled učestalosti monitoringa parametara kvaliteta površinskih voda u Republici Srbiji, koji sprovodi AZŽS

Parametri kvaliteta	Učestalost monitoringa vodotoka (godišnje)		Učestalost monitoringa jezera i akumulacija (godišnje)		Zahtevi ODV (najduži interval)
	Operativni monitoring	Nadzorni monitoring	Operativni monitoring	Nadzorni monitoring	
<i>Biološki</i>					
Fitoplankton	6*	6*	3	3	6 meseci
Fitobentos	2	2	2	2	3 godine
Makrofite	nema	1	nema	1	3 godine
Makrobeskičmenjaci	2	2	2	2	3 godine
Riba	nema	1	nema	1	6 godina
<i>Fizičko-hemijski</i>					
Toplota	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Oksidabilnost	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Salinitet	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Nutrijenti	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Kiselost	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Drugi parametri	10-12	10-12	3	3	3 meseca
Prioritetne i prioritetne hazardne supstance	12	12	3	3	1 mesec

* samo u velikim rekama tipa 1, u drugim slučajevima se ne uzima uzorak

Analitičke metode AZŽS, za identifikaciju većine fizičko-hemijskih, hemijskih i bioloških parametara kvaliteta, kao i prioritetnih i prioritetno hazardnih supstanci, akreditovane su u skladu sa standardom EN ISO/IEC-17025. Monitoring prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci vrši se u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i rokovima za njihovo dostizanje⁴³. U državni program monitoringa uvrštene su i druge specifične supstance, koje nisu prioritetne ili prioritetne hazardne.

Rezultati državnog programa monitoringa objavljeni su na veb stranici AZŽS⁷⁵. Hidromorfološki parametri kvaliteta nisu deo državnog programa monitoringa, pa je za izradu ovog plana sproveden preliminarni skrining od strane javnih vodoprivrednih preduzeća (poglavlje III).

Tabela V.3: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za nadzorni monitoring površinskih voda

Parametar kvaliteta	Učestalost monitoringa	Period uzorkovanja	Interval
Makrozoobentos	Jednom godišnje	Od marta do septembra ili u zavisnosti od vrste vodnog tela	Svake godine
Makrofite/fitobentos	Jednom godišnje	Od juna do septembra	Svake godine
Fitoplankton (ako je od značaja)	Šest puta godišnje	Od marta do oktobra	Svake godine
Riba	Jednom godišnje	Od avgusta do sredine oktobra	Svake godine
Monitoring relevantnih supstanci kada se može prepostaviti unos u relevantnim količinama	Slučajni uzorak, 13 puta godišnje; za supstance za koje treba izvršiti proračun opterećenja, moraju da se prikupe odgovarajući podaci o oticanju u tačkama monitoringa	U jednakim intervalima	Ako je od značaja: jednom godišnje Ako nije od značaja, na svakih šest godina
Ostale supstance kada prisustvo značajnih količina u slivnom području nije potpuno isključeno	Slučajni uzorak, 13 puta godišnje	U jednakim intervalima	Slučajni uzorak, sistematično svakih šest meseci
Opšti fizičko-hemijski parametri kvaliteta	13 puta godišnje	Stalno ili u jednakim intervalima	Svake godine

Tabela V.4: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za operativni monitoring površinskih voda

Parametar kvaliteta	Učestalost monitoringa	Period uzorkovanja	Interval
Makrozoobentos	Jednom godišnje	Od marta do septembra ili u zavisnosti od vrste tela	Svake tri godine
Makrofiti (ako je od značaja)	Jednom godišnje	Od sredine juna do septembra	Svake tri godine
Fitobentos (ako je od značaja)	Jednom godišnje	Od sredine juna do septembra	Svake tri godine
Fitoplankton (ako je od značaja)	Šest puta godišnje	Od marta do oktobra	Svake tri godine
Ribe	Jednom godišnje	Od avgusta do sredine oktobra	Svake tri godine
Monitoring relevantnih supstanci kada se može prepostaviti unos u relevantnim količinama	Četiri puta godišnje	U jednakim intervalima	Najmanje na svake tri godine
Ostale supstance kada prisustvo značajnih količina u slivnom području nije potpuno isključeno	Jednom do četiri puta godišnje		Slučajni uzorci
Opšti fizičko-hemijski parametri kvaliteta	U isto vreme sa ostalim parametrima kvaliteta (osim ribe)		
	Na sopstvenu inicijativu: četiri puta godišnje	U jednakim intervalima	Najmanje na svake tri godine

Monitoring jezera se zasniva na analizi fitoplanktona, opštih fizičko-hemijskih parametara, parametara iz Aneksa V ODV i drugih parametara (kada prisustvo značajnih količina ovih parametara u slivnom području nije potpuno isključeno).

Tabela V.5: Učestalost monitoringa i period uzorkovanja za operativni monitoring jezera i akumulacija

Parametar kvaliteta	Učestalost monitoringa	Period uzorkovanja	Interval	Jezera	Akumulacije
Trofični status (Chl. a)	Najmanje četiri puta godišnje	Od marta do maja i septembra	Svake tri godine	x	x
Makrofiti	Jednom godišnje	Od sredine juna do avgusta	Svake tri godine	x	
Fitoplankton	Najmanje šest puta godišnje	Od marta do oktobra	Svake tri godine	x	x
Monitoring relevantnih supstanci	Jednom godišnje	Tokom najjačeg protoka	Svake tri godine	x	x
Ostale supstance kada prisustvo značajnih količina u slivnom području nije potpuno isključeno	Jednom do četiri puta godišnje	U isto vreme sa uzorkovanjem drugih bioloških parametara kvaliteta	Slučajni uzorci	x	x
Opšti fizičko-hemijski parametri kvaliteta	U isto vreme sa uzorkovanjem fitoplanktona	Od marta do oktobra	Svake tri godine	x	x

5.2. Program monitoringa podzemnih voda

Član 8. ODV zahteva uspostavljanje programa monitoringa podzemnih voda. Aneks V ODV definiše da je monitoring podzemnih voda potreban da bi se omogućila karakterizacija, utvrđivanje kvantitativnog statusa VT podzemnih voda, kao podrška proceni hemijskog statusa, analizi trendova, izradi i proceni programa mera.

Programi monitoringa podzemnih voda moraju obuhvatati kvantitativni monitoring, monitoring hemijskih parametara kvaliteta (nadzorni i operativni), kao i monitoring koji će omogućiti postizanje ciljeva životne sredine za zaštićene oblasti, kao što su zaštićene oblasti namenjene zahvatanju vode za ljudsku potrošnju ili oblasti namenjene zaštiti staništa ili vrsta.

Dok AZŽS Republike Srbije vrši monitoring hemijskih parametara kvaliteta podzemnih voda, RHMZ vrši kvantitativni monitoring podzemnih voda u okviru državne mreže za monitoring. Prikupljeni podaci o monitoringu se obrađuju i objavljaju putem zvaničnih godišnjih izveštaja. Državna monitoring mreža je u funkciji od 1950. godine. Da bi odgovorila zahtevima ODV, mrežu treba prilagoditi tokom sledećeg planskog ciklusa upravljanja vodama (poglavlje 9.11.).

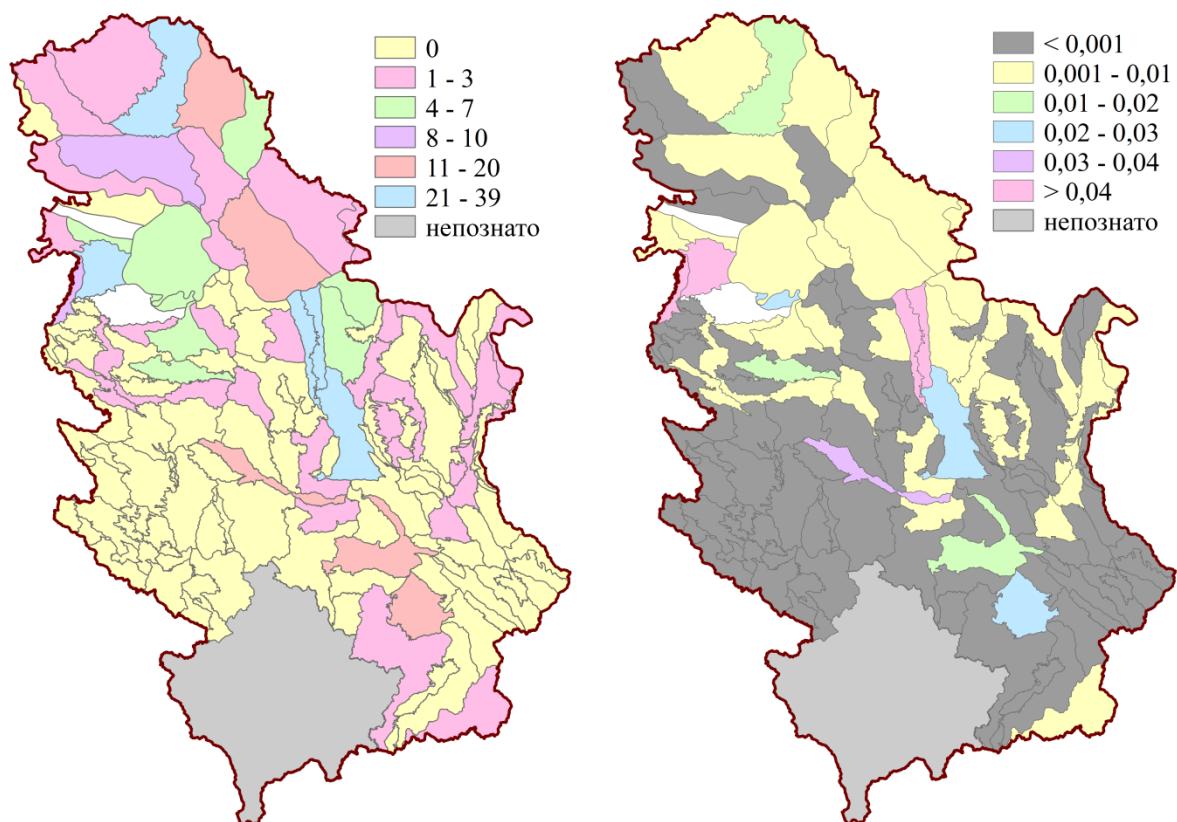
Pored AZŽS i RHMZ i sledeće institucije vrše monitoring podzemnih voda u različite svrhe. Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“ (zajedno sa Regionalnim zavodima za javno zdravlje) sprovodi monitoring podzemnih voda koje se koriste za vodosnabdevanje. Javno preduzeće „Đerdap“ (hidroelektrana) vrši merenja nivoa podzemnih voda duž obala sliva reke Dunav (brane i HE „Đerdap 1“ i „Đerdap 2“) u svrhu ispunjenja uslova iz vodne dozvole. JVP „Vode Vojvodine“ sprovodi monitoring režima nivoa podzemnih voda u svrhu odbrane od suvišnih unutrašnjih voda.

Pored toga, podaci o nivou vode i o kvalitetu vode takođe se prikupljaju nizom specifičnih projekata i studija. Ove studije i projekti su obično jednokratni i ne traju dugo (od jedne do dve godine).

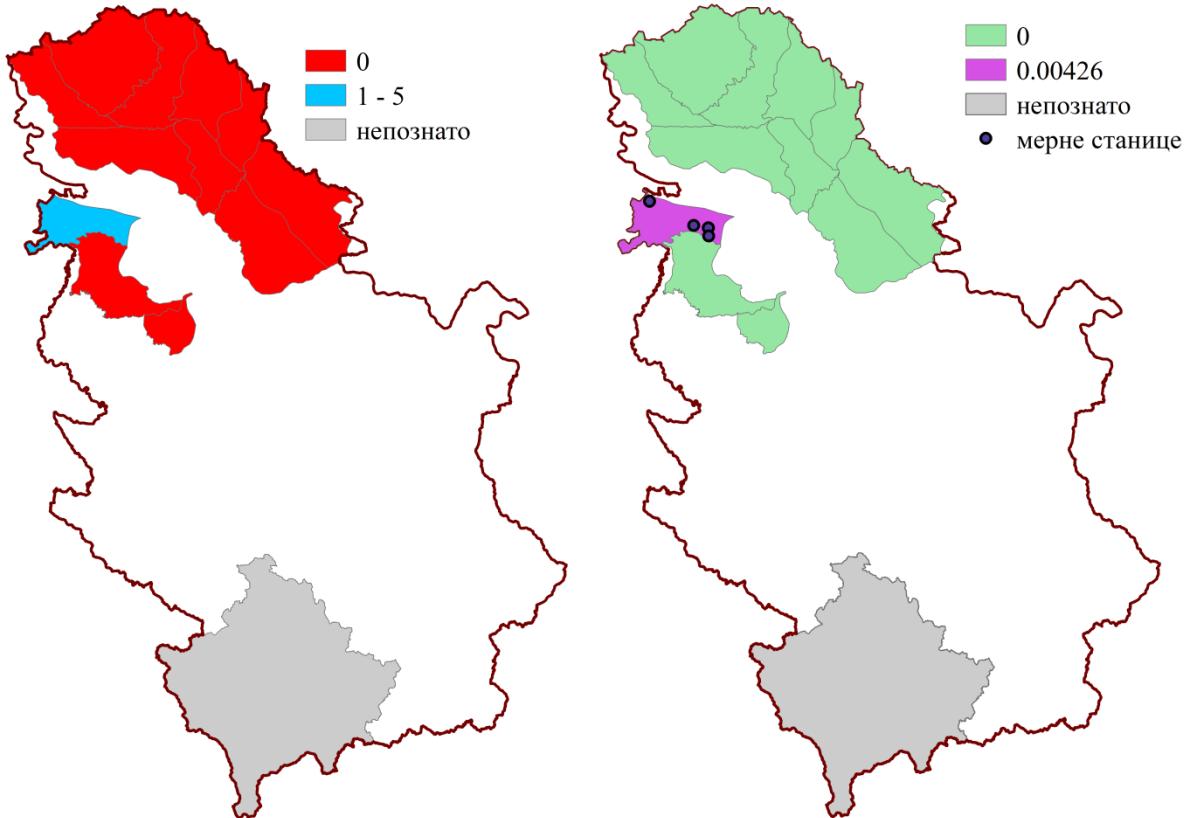
5.2.1. Monitoring kvantitativnog statusa podzemnih voda

Postoje dve glavne vrste VT podzemnih voda u Republici Srbiji: plitka (141) i duboka (12), a monitoring kvantitativnog i kvalitativnog statusa je prvenstveno usmeren na VT podzemnih voda plitkih izdani.

Za monitoring kvantitativnog statusa, trenutna državna monitoring mreža uključuje između 400 i 420 tačaka monitoringa godišnje koje su u nadležnosti RHMZ (Slika V.2 i Slika V.3).



Slika V.2: Monitoring kvantitativnih parametara plitkih VT podzemnih voda;
broj stanica na VT (levo) i gustina stanica po km^2 (desno)

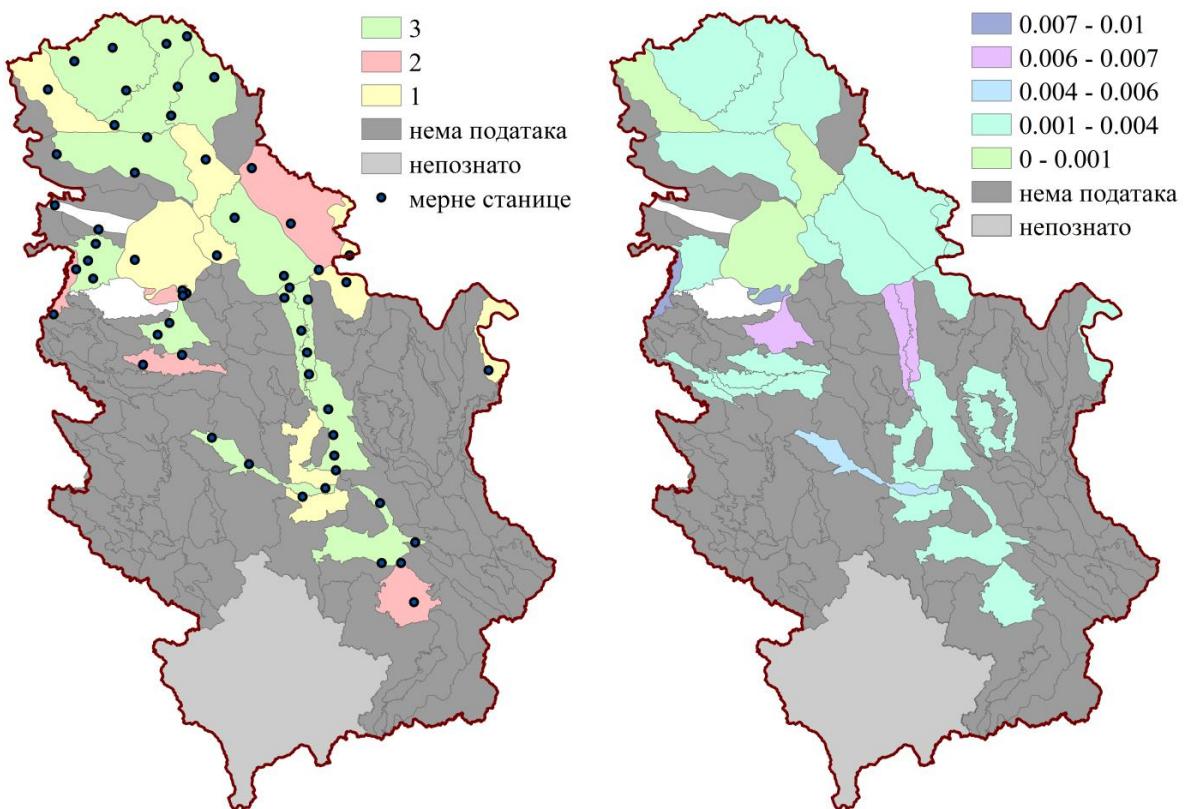


Slika V.3: Monitoring kvantitativnih parametara dubokih VT podzemnih voda; broj stanica (levo) i gustina stanica (desno)

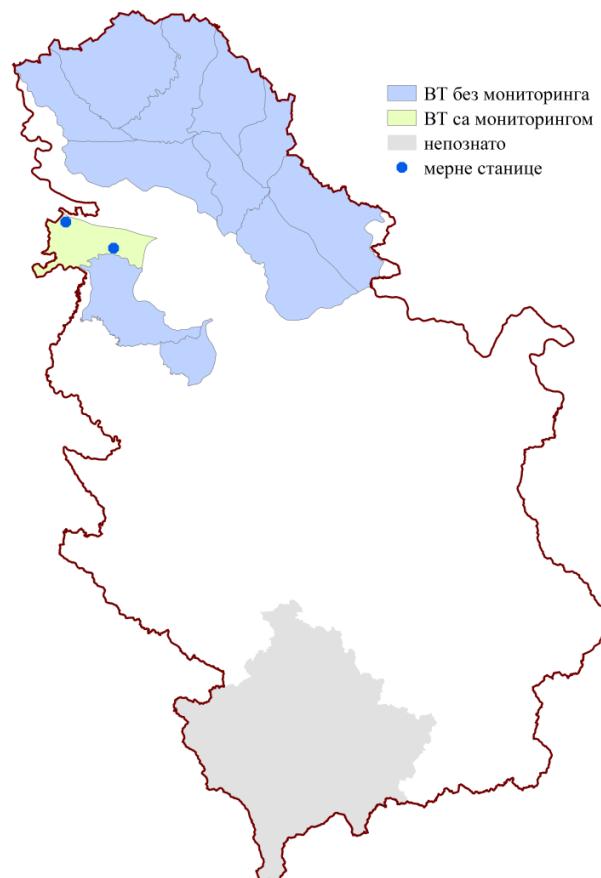
Postojeće stanice za kvantitativni monitoring podzemnih voda su raspoređene uglavnom u aluvijonima duž glavnih reka. Učestalost merenja nivoa podzemnih voda varira u opsegu od dnevnog do tri puta mesečno u zavisnosti od ranga hidrološke stanice podzemnih voda. Trenutna mreža stanica za monitoring nije dovoljna da bi se odredio kvantitativni status svakog VT ili grupe VT podzemnih voda.

5.2.2. Monitoring kvaliteta podzemnih voda

Monitoring kvaliteta podzemnih voda vrši se na oko 60 do 80 tačaka godišnje (u periodu od 2007. do 2019. godine). Tokom ovog perioda, podaci o monitoringu su dostupni za 5 ili više godina za 69 tačaka monitoringa. Broj VT podzemnih voda za koja su dostupni podaci o kvalitetu vode za period duži od 5 godina je 32 (2007. do 2019.) ili 21% svih VT podzemnih voda u Republici Srbiji. Monitoring kvaliteta podzemnih voda se vrši na plitkim izdanima i jednom VT duboke izdani. Za monitoring hemijskog statusa podzemnih voda, trenutna nacionalna mreža za monitoring uključuje 57 stanica koje su u nadležnosti RHMZ, a koje pokrivaju oko 20% VT podzemnih voda (Slika V.4 i Slika V.5). Učestalost praćenja kvaliteta podzemnih voda je dva puta na glavnim stanicama i jednom na ostalim u toku godine.



Slika V.4: Monitoring parametara kvaliteta plitkih VT podzemnih voda; broj stanica (levo) i gustina stanica-broj stanica po VT podzemnih voda (desno)



Slika V.5: Monitoring parametara kvaliteta dubokih VT podzemnih voda

Primer rezultata uzorkovanja za jednu tačku monitoringa podzemnih voda dat je u Prilogu 1. Parametri koji su uključeni u monitoring kvaliteta podzemnih voda gotovo su u potpunosti u skladu sa zahtevima ODV, kao i metodama analize iz Direktive 2009/90/EC. Integracija i dalji razvoj monitoringa podzemnih voda usklađenih sa ODV je prioritetni zadatak prvog planskog ciklusa 2021-2027. godina (poglavlje 9.11).

5.3. Monitoring zaštićenih oblasti

Monitoring zaštićenih oblasti predstavlja obavezu prema odgovarajućim direktivama EU i mora biti u skladu sa njihovim zahtevima (poglavlje 4).

Prema Zakonu o vodama, za vodna tela iz kojih se prosečno može zahvatiti više od 100 m³/dan, a koja su planom upravljanja vodama namenjena za snabdevanje vodom za piće, merenje količine vode i ispitivanje njenog kvaliteta vrši se prema godišnjem programu koji donosi Ministarstvo poljoprivrede, šumarsva i vodoprivrede. Merenje količine vrši RHMZ, a ispitivanje kvaliteta AZŽS nadležna za sprovođenje državnog monitoringa kvaliteta voda. Redovno ispitivanje kvaliteta i količine vode za piće sprovode gradski i regionalni javni vodovodi koja imaju ulogu vodosnabdevanja, a higijensku i zdravstvenu ispravnost vode za piće prati Zavod za javno zdravlje Republike Srbije.

Monitoring zaštićenih oblasti površinskih vodnih tela namenjenih rekreaciji uključujući i područja određena za kupanje propisana je Direktivom o vodi kupanje⁸⁴, koja je u nadležnosti Ministarstva zdravlja Republike Srbije i još uvek ne postoji potpuna usaglašenost sa zahtevima ove Direktive.

Kada je u pitanju monitoring zaštićenih oblasti podložnih eutrofikaciji i područja osetljivih na nutrijente, oblasti osetljivih na nitrati iz poljoprivrednih izvora (nitratno ranjiva područja) potrebno je prilagođavanje postojećeg državnog monitoringa povećanjem obima i mreže mernih stanica u skladu sa Direktivom o nitratima⁸⁶ i Direktivom o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵ i izmenom Zakona o vodama i njegovih podzakonskih akata.

Monitoring područja određenih za zaštitu staništa ili vrsta gde je održavanje ili poboljšanje stanja voda važan faktor u njihovoj zaštiti, uključuje između ostalog monitoring budućih NATURA 2000 područja, koja će biti zvanično određena prema Direktivi o pticama⁹¹ i Direktivi o staništima⁹⁰ u procesu pridruživanja Republike Srbije EU. Zavod za zaštitu prirode Srbije i Pokrajinski zavod za zaštitu prirode su uz upravljače zaštićenih područja, javna preduzeća, korisnike lovišta i ribarskih područja, jedni od ključnih subjekata koji se staraju o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama, a ujedno su dužni i da planiraju i sprovode mere i aktivnosti vezane za praćenje i upravljanje njihovim populacijama. Osim toga, Zavodi vode evidenciju o načinu i obimu korišćenja, kao i faktorima ugrožavanja zaštićenih i strogo zaštićenih divljih vrsta radi utvrđivanja i praćenja stanja njihovih populacija, koje uključuje i divlje vrste čije je korišćenje regulisano Zakonom o divljači i lovu⁵⁹ i Zakonom o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda⁶⁰.

Praćenje stanja ekološke mreže, koje obuhvata praćenje stanja staništa populacija divljih vrsta i tipova staništa od posebnog značaja za očuvanje biodiverziteta koja se sprovodi monitoringom određenih staništa i populacija retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta vrše se u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode⁵⁸ koji je u procesu usklađivanja sa zahtevima EU i Uredbom o ekološkoj mreži⁸⁹. Ove poslove takođe realizuju Zavod za zaštitu prirode Srbije i Pokrajinski zavod za zaštitu prirode u saradnji sa drugim stručnim i naučnim institucijama i upravljačima.

VI. STATUS POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

Opšti cilj ODV je postići dobar status/potencijal površinskih i podzemnih voda uz načelo sprečavanja bilo kakvog daljeg pogoršanja statusa vodnog tela.

Ekološki status definiše funkcionisanje akvatičnih ekosistema koji pripadaju površinskim vodama, uz analizu biološkoh elemenata kvaliteta, pratećih fizičko-hemijskih parametara, kao i zagađivača koji su specifični za sliv. Pored toga, uzimaju se u obzir hidromorfološki elementi kvaliteta, kao što su hidrološki režim, kontinuiranost rečnog toka i morfološki uslovi (oblik korita, brzina toka, stanje rečnog dna, struktura priobalnog pojasa i dr.). Ekološki status se ocenjuje u pet kategorija: odličan, dobar, umeren, slab i loš.

Hemijski status površinskih voda se određuje u odnosu na granične vrednosti prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci definisanih Direktivom o standardima kvaliteta životne sredine²⁹. U skladu sa rizicima koje predstavljaju za vodenu sredinu i povezane ekosisteme, ODV definiše prioritetne supstance, dok su hazardne one koje, detektovane čak i u malim količinama u vodama, izazivaju zabrinutost. Za prioritetne zagađujuće supstance predviđeno je postepeno smanjenje koncentracija, a za prioritetne hazardne supstance potpuna eliminacija i obustavljanje ispuštanja u životnu sredinu.

Status VT podzemnih voda, određuje se na osnovu njegovog hemijskog i kvantitativnog statusa. Kvantitativni status VT podzemnih voda određuje se na osnovu sledećih parametara: nivo podzemnih voda, količine zahvaćenih voda, izdašnost izvora i količine vode za veštačko prihranjivanje. Zavisno od tipa akvifera, za određivanje kvantitativnog statusa VT podzemnih voda, mogu se koristiti i sledeći parametri: proticaj i vodostaj na vodotocima, padavine, infiltracija i isparavanje, temperatura vode i specifična električna provodljivost kao pokazatelj prodora visokomineralizovanih voda. Kvantitativni status VT podzemnih voda može biti dodatno narušen zbog sve većeg obima zahvatanja podzemnih voda za potrebe navodnjavanja, a u slučaju pojedinih vodnih tela i zbog povećanja obima zahvatanja za potrebe snabdevanja vodom naselja i industrije i dr.

Kada se radi o hemijskom statusu, utvrđuju se standardi kvaliteta, odnosno granične vrednosti na nacionalnom nivou za pojedine parametre u podzemnoj vodi, prateći pristup Direktive o podzemnim vodama⁹⁶, koja uzima u obzir rasprostranjene razlike u geologiji i druge faktore i Nitratne direktive⁸⁶ koja propisuje mera za zaštitu površinskih i podzemnih voda od zagađivanja usled upotrebe stajnjaka u poljoprivredi (Prilog 2).

6.1. Status površinskih voda

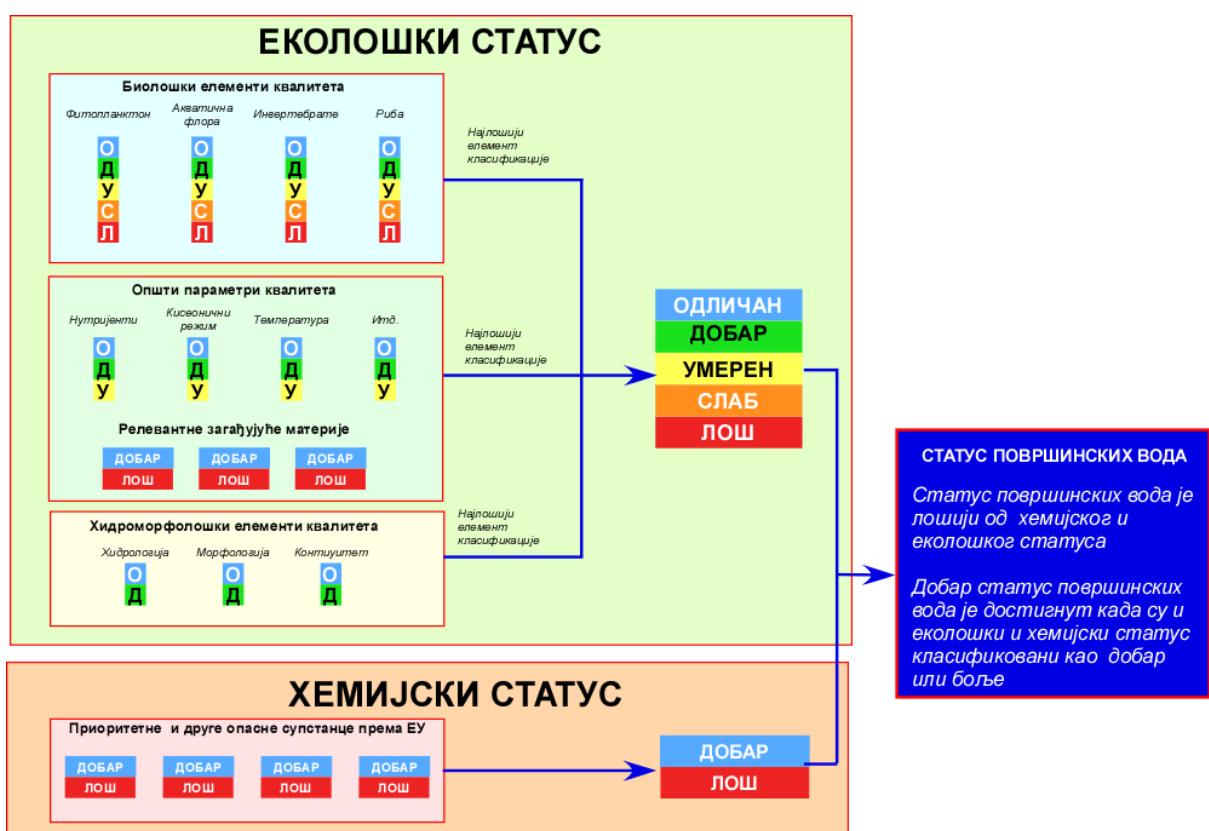
Status i potencijal VT površinskih voda prikazuju stepen ispunjenosti ciljeva životne sredine i što je najvažnije, ukazuju gde je potrebno sprovesti program mera za održavanje i poboljšanje statusa. Osnovni cilj je da sva vodna tela imaju dobar status. Postoje dve glavne komponente statusa vodnog tela: ekološki status i hemijski status. Svaka od njih zasnovana je na proceni širokog spektra pojedinačnih parametara kvaliteta i podjednako su važne za postizanje ciljeva ODV. Ekološki status uključuje biološke parametre kvaliteta, zajedno sa pratećim fizičkim i hemijskim parametrima, kao i specifične parametre i hidromorfološke parametre koje utiču na biološke elemente kvaliteta voda.

⁹⁶ Директива 2006/118/EZ Европског парламента и Савета о заштити подземних вода од загађења и погоршања стања, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>

Ekološki status ocenjen na osnovu bioloških elemenata kvaliteta se zasniva na odstupanju od prirodnog, odnosno referentnog stanja. Prirodno referentno stanje odgovara odličnom ekološkom statusu. Fizičko hemijski i hidromorfološki pokazatelji predstavljaju prateće parametre ekološkog statusa. Cilj je da sva VT površinskih voda postignu dobar status.

Hemijski status se zasniva na parametrima koji su obuhvaćeni Direktivom o standardima kvaliteta životne sredine²⁹ u odnosu na prioritetne i prioritetne hazardne supstance, dok se standardi za specifične supstance postavljaju pojedinačno za svaku državu članicu EU.

Cilj klasifikacije ekološkog i hemijskog statusa je da ukaže na potrebu uspostavljanja programa mera na VT, a sve u cilju postizanja ciljeva životne sredine. Ekološki status ili hemijski status se određuje prema parametru koji pokazuje najlošiju vrednost (Slika VI.1). Čak i ako je samo jedan parametar ispod ekološkog standarda, ukupan status vodnog tela biće nižeg stepena što zahteva primenu mera za poboljšanje kvaliteta tog parametra na VT površinske vode.



Slika VI.1: Šematski prikaz ocene ukupnog, ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda

6.1.1. Ekološki status površinskih voda

Zakonska regulativa

Ekološki status VT površinskih voda se procenjuje u pet klasa statusa, a glavni cilj je postizanje dobrog statusa. Za VT koja su definisana kao značajno izmenjena ili veštačka ocenjuje se ekološki potencijal.

Kriterijumi za definisanje ekološkog statusa utvrđeni su Pravilnikom o ekološkom statusu površinskih i podzemnih voda¹⁸. Na teritoriji Republike Srbije utvrđeno je ukupno 3216

VT površinskih voda. Za procenu ekološkog statusa, grupisano je oko 2812 VT tako da je ekološki status ocenjen na 1343 grupa VT na osnovu dostupnih podataka ispitivanja bioloških parametara kvaliteta za period od 2012-2019. godine⁹⁵.

Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda

Za klasifikaciju ekološkog statusa VT površinskih voda koriste se sledeći biološki elementi kvaliteta: fitoplankton, vodene makrofite/fitobentos, voden makrobeskičmenjaci i ribe. Voden makrobeskičmenjaci predstavljaju zajednice makroskopski vidljivih vodenih beskičmenjaka koji većinu života provode u vodi..

Alge su prema ODV obavezan elemenat koji se koristi u oceni ekološkog statusa. Pored toga, ova grupa upotrebljava se i u tipologiji vodenih ekosistema. Alge obuhvataju dve ekološke grupe – fitoplankton i fitobentos.

Plankton (gr. planktos = lebdeći) predstavlja životnu zajednicu vodenih organizama koji lebde nošeni pokretima vode ili su suspendovani u vodi. Kao dopunu, moglo bi se navesti da su to vodeni organizmi koji čitav svoj životni ciklus provode u slobodnoj vodenoj masi ekosistema, između površine i dna. Najznačajniji kriterijum prilikom određivanja pripadnosti nekog organizma planktonu jeste odsustvo veze tog organizma sa podlogom (supstratom), posebno sa dnom vodenog ekosistema. U tom smislu pravi planktonski organizmi označavaju se kao euplankton ili holoplankton. Često se u slobodnoj vodi, lebdeći u njoj, nalaze i organizmi koji su u nekom periodu svog života vezani za podlogu (supstrat). Ponekad ih je teško razdvojiti od euplanktonskih organizama, a njihov značaj u slobodnoj vodi ekosistema može da bude veoma izražen. Takvi organizmi se označavaju kao fakultativni planktonski organizmi i oni pripadaju pseudoplanktonu ili meroplanktonu. U odnosu na vrstu organizama plankton se može podeliti na fitoplankton (producenti), zooplankton (konzumenti) i bakterioplankton (reducenti) (Wetzel 1975). Imajući u vidu slatkovodne ekosisteme, najbolje razvijena planktonska zajednica nalazi se u manje-više stajaćim vodama i čini limnoplankton. Plankton koji se razvija u sporotekućim delovima vodotokova označava se kao potamoplankton. U tekućicama sa brzotekućom vodom, autohtonim plankton se ne razvija. Eventualno prisutni planktonski organizmi u brzotekućoj vodi poreklom su iz mirnijih (pobočnih) delova tekućice ili iz okolnih vodenih ekosistema sa mirujućom vodom (bare, kanali, kubici itd.) koje su u direktnoj vezi sa tekućicom. Plankton čine sitni organizmi, praktično nevidljivi golin okom.

Fitobentos predstavljaju alge koje naseljavaju dno vodenih ekosistema. Fitobentos je obavezan elemenat za procenu ekološkog statusa prema ODV. Funkcija fitobentosa u valorizaciji statusa voda naročito je izražena u bržim, brdsko-planinskim tekućicama. U ovim ekosistemima, kao što je napomenuto, nema pravih planktonskih oblika – alge nošene vodenom strujom poreklom su sa dna. Pogodnosti ovog biološkog elementa za korišćenje u monitoringu ogledaju se u činjenici da je uzorkovanje lako i nije dugotrajno. Pored toga, kako su to alge vezane za podlogu, analizom zajednice dobijaju se podaci sa mesta uzorkovanja (što nije slučaj sa organizmima nošenim vodenom strujom, gde struktura zajednice odražava stanje u uzvodnom sektoru), i to za duži vremenski period.

Po većni autora, pod pojmom akvatičnih makrofita podrazumevaju se sve krupne, golin okom uočljive biljke u vodi, uključujući cvetnice, mahovine i alge. Vodene makrofite bitan su deo litoralog sistema jezera, kao i obalnog dela potamona, naročito u regionima intenzivne sedimentacije. One pružaju stanište mnogim vodenim organizmima. Brojni uticaji čoveka mogu se detektovati upotrebotom vodenih biljaka. Kao primarni producenti, mnoge vrste su dobri indikatori eutrofikacije, dok su druge osetljive na zakišeljavanje ili promenu saliniteta. Zajednice vodenih makrofita reaguju na izmene u okruženju promenama u raznovrsnosti i abundanci.

Akvatične makrofite dobro su proučena grupa, dostupna je literatura i ključevi za identifikaciju, što svakako favorizuje ovu grupu za korišćenje u biološkom monitoringu. Uz to, one su vidljive golim okom, što olakšava uzorkovanje i obradu materijala.

Vodeni makrobeskičmenjaci, odnosno beskičmenjaci vidljivi golim okom, često se koriste u primjenjenim hidrobiološkim istraživanjima i predstavljaju obavezan element za ocenu ekološkog statusa. Razlozi su slaba pokretljivost većine oblika, dugačak životni ciklus u poređenju sa drugim grupama vodenih organizama, osjetljivost velikog broja taksona na faktore sredine, široko rasprostranjenje velikog broja vrsta, kao i srazmerno veliki broj vrsta akvatičnih makroinvertebrata koji se mogu koristiti kao indikatori. U osnovi slaba pokretljivost vodenih makrobeskičmenjaka omogućava analizu uticaja faktora sredine, pa i stresa, u prostoru, dok relativno dugačak životni ciklus obezbeđuje ispitivanje promena koje, kao posledica promena u okruženju, nastaju u vremenu. Kvalitativno bogatstvo vodenih makrobeskičmenjaka omogućava praćenje spektra odgovora na uticaj sredine, dok široka rasprostranjenost i eurivalentnost pojedinih oblika dozvoljava analizu uticaja faktora okruženja u prostoru – omogućava analizu u različitim tipovima akvatičnih ekosistema i staništima u okviru njih.

Zbog svoje pokretljivosti i relativne dugotrajnosti, ribe predstavljaju prostornu i vremensku komponentu integrativne procene. Stoga se zajednica riba može posebno koristiti kao pokazatelj strukturnih i hidroloških promena, ali i kao pokazatelj smanjenog kvaliteta voda i temperaturnog režima.

Za ocenu ekološkog statusa jezera se koriste fitoplankton i makrofite, a za akumulacije samo fitoplankton. Pored bioloških parametara kvaliteta, u analizu su uključeni opšti fizičko-hemijski parametri i specifični parametri kao prateći elementi.

Tabela VI.1: Opšte metode za ocenu VT površinskih voda⁹⁷.

Parametar kvaliteta	Metoda	Moduli
Makrobeskičmenjaci	Multimetrijski indeks	<ul style="list-style-type: none"> - Indeks saprobnosti (metoda Zelinka & Marvan) - BMWP skor - ASPT skor - Indeks diverziteta (metoda Shannon-Weaver) - EPT indeks - Broj kolonija - Ukupan broj taksona - Udeo Oligochaeta/Tubificidae - Broj vrsta školjki - Broj vrsta gastropoda - Broj osjetljivih taksona (austrijska lista)
Makrofiti	-	-

⁹⁷ С. Чађо et al. (2019.). Мониторинг у Србији: тренутно стање и планови за побољшање - научене лекције. Мониторинг статуса површинских вода у Републици Србији. Република Србија, Министарство заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине.

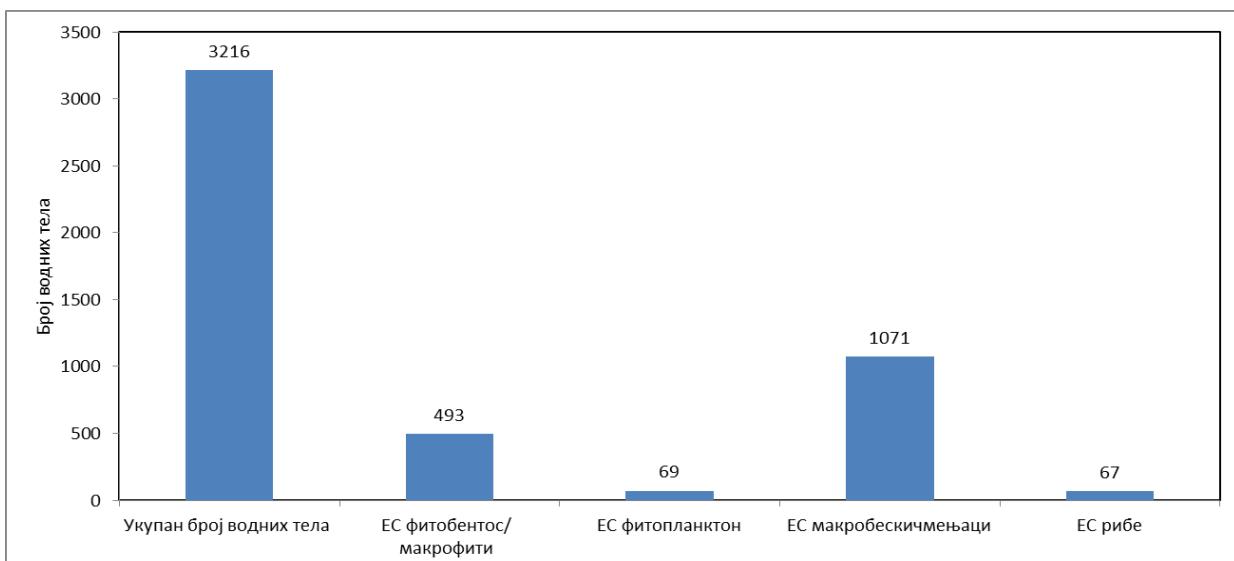
Fitobentos	Multimetrijski indeks	<ul style="list-style-type: none"> - IPS dijatomni indeks (Coste in Cemagref, 1982) - CEE dijatomni indeks (Descy & Coste, 1990) - EPI-D dijatomni indeks (Dell'Uomo, 1999) - Indeks eutrofikacije/zagađenja
Fitoplankton	Multimetrijski indeks	<ul style="list-style-type: none"> - Prisustvo fitoplanktona (ćelije ml⁻¹) - procenat cijanobakterija i euglenofita u ukupnoj zajednici fitoplanktona - biomasa (koncentracija hlorofila)
Riba	FIS (Fish Index Slovakia) indeks	-

Ocena pouzdanosti i preciznosti

Prema Aneksu V ODV i Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸, za ocenu nivoa pouzdanosti i preciznosti rezultata monitoringa određen je trostepeni sistem za ocenu pouzdanosti ekološkog statusa VT površinskih voda.

6.1.2. Rezultati ocene ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda

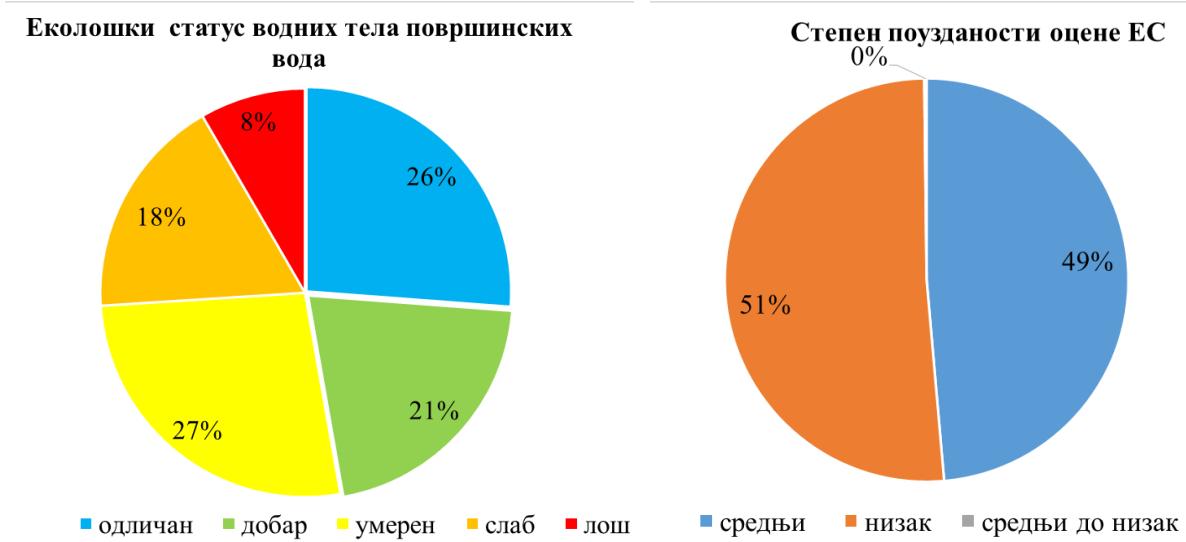
Na osnovu raspoloživih podataka monitoringa bioloških parametara ekološki status je ocenjen na 800 VT površinskih voda. Grupisanjem vodnih tela koja pripadaju istoj vrsti i koja su podvrgnuta uporedivim pritiscima, definisano je 1070 grupa VT površinskih voda (Slika VI.2). Na osnovu definisanih grupa izvršena je ocena ekološkog statusa na još 265 VT površinskih voda.



Slika VI.2: Ukupan broj vodnih tela i broj vodnih tela ocenjenih na osnovu pojedinačnih bioloških parametara kvaliteta

Sva četiri biološka parametra kvaliteta su korišćena za ocenu ekološkog statusa, ali ne na svim lokacijama. Makrobeskičmenjaci su najčešće korišćeni biološki parametar kvaliteta koji je ocenjen na 1071 VT površinskih voda. Makrofite i fitobentos su ocenjeni na 493 vodnih tela površinskih voda. Iako je fitoplankton relevantan parametar za jezera i akumulacije, do sada je ocenjen na ukupno 69 VT površinskih voda i to u velikim rekama i kanalima gde je brzina protoka

mala. Što se tiče riba, ukupno je ocenjeno 67 VT površinskih voda. Na narednim slikama (Slika VI.3. - Slika VI.8) predstavljeni su rezultati ocene ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda.



Slika VI.3: Ukupan ekološki status vodnih tela površinskih voda i ocena pouzdanosti

Generalno, rezultati nacionalnog monitoringa i drugih istraživanja pokazuju (Slika VI.3) da od ukupno ocenjivanih 1065 VT površinskih voda odličan ekološki status postiže na 279 (26%) VT, a dobar na 224 (21%) VT površinskih voda. Umereni status ocenjen je na 285 VT površinskih voda (27%). Na 188 procenjenih VT (18%) status je ocenjen kao slab, a 89 (8%) VT ima loš status.

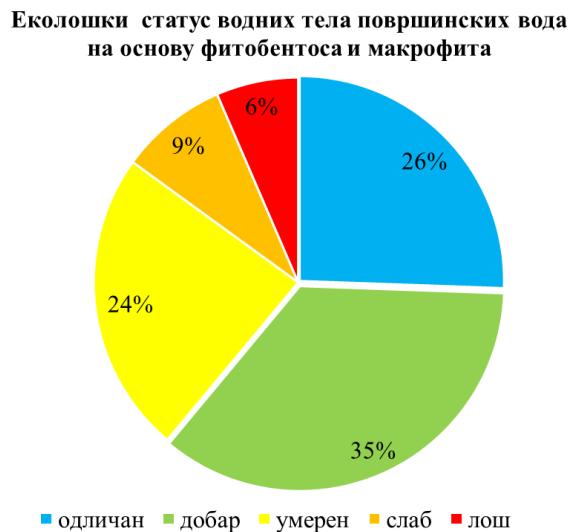
Prema definicijama pouzdanosti i preciznosti, ekološki status je ocenjen sa srednjim stepenom pouzdanosti za približno polovinu VT površinskih voda, dok je druga polovina ocenjena sa niskim stepenom pouzdanosti (Slika VI.3). Ovaj rezultat znači da je u budućnosti potreban dalji razvoj metoda klasifikacije ocene ekološkog statusa, kao i kapaciteta za monitoring.



Slika VI.4: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu MZB

Što se tiče biološkog parametra kvaliteta makrozoobentosa, rezultati su slični rezultatima ukupne procene ekološkog statusa. To jasno pokazuje da je ovaj biološki parametar

kvaliteta najčešće korišćen za klasifikaciju. U Republici Srbiji od ukupno 3216 VT površinskih voda ekološki status na osnovu makrozobentosa ocenjen je na 1071 VT površinskih voda, dok 2145 VT nisu ocenjena. Odličan ekološki status je postignut na 290 (27%) VT površinskih voda, dok je na 250 (23%) VT ekološki status ocenjen kao dobar, a umeren na 285 (27%) VT. Na 173 (16%) VT ekološki status je ocenjen kao slab, a na 73 (7%) vodna tela kao loš (Slika VI.4).



Slika VI.5: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu fitobentosa i makrofita

Ocena ekološkog statusa na osnovu fitobentosa i makrofita izvršena je na ukupno 493 VT površinskih voda, dok 2723 VT nije ocenjeno. Odličan ekološki status je postignut na 126 (26%) VT površinskih voda, dobar na 175 (35%) VT, a umeren na 118 (24%) VT. Na 42 (9%) VT površinskih voda ekološki status je ocenjen kao slab, a na 32 (6%) VT kao loš (Slika VI.5).

Rezultat za fitobentos i makrofite je drugačiji od rezultata za makrozoobentos: gotovo dve trećine VT površinskih voda klasifikovano je u dobrom ili odličnom ekološkom statusu, a preostala trećina je umerenog, slabog ili lošeg statusa.



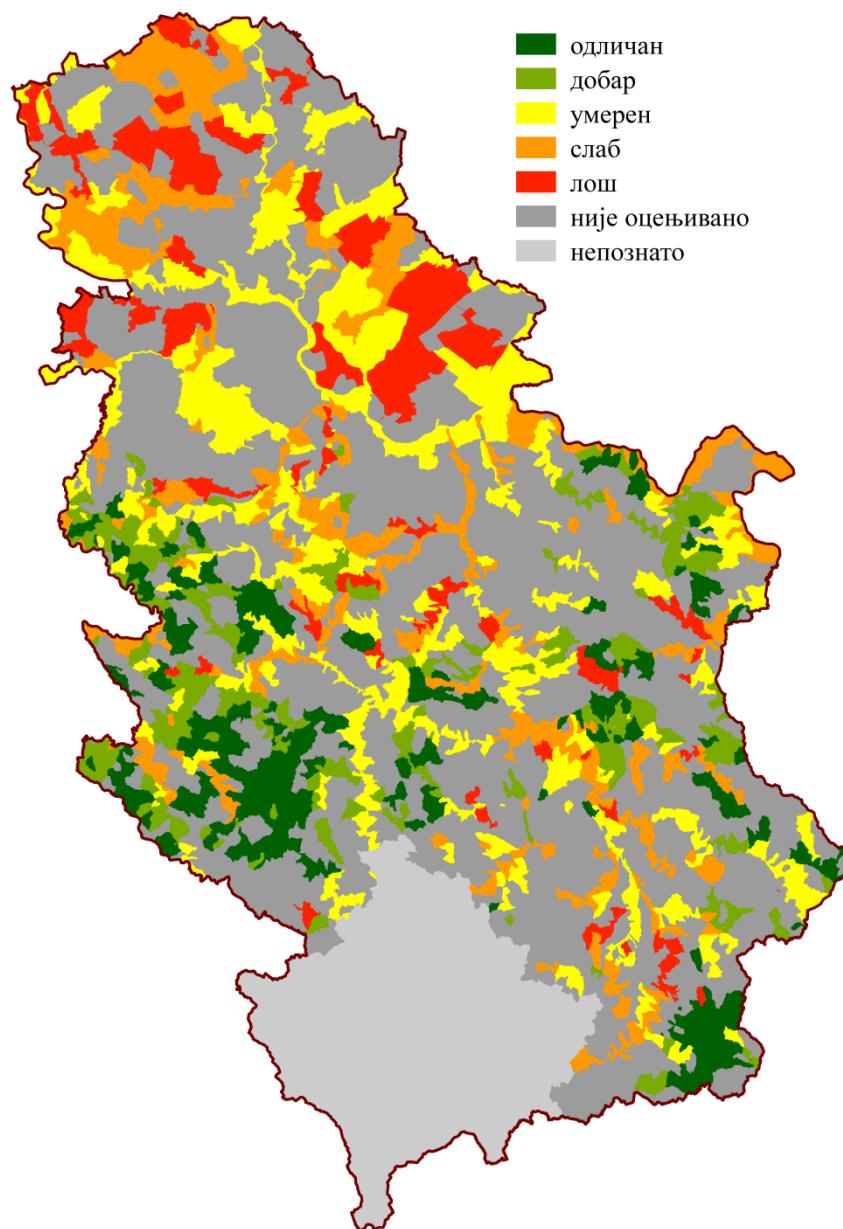
Slika VI.6: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu fitoplanktona

Ocena ekološkog statusa na osnovu fitoplanktona izvršena je na ukupno 69 VT površinskih voda, dok 3147 VT nije ocenjeno. Od ocenjivanih VT nijedno nije postiglo odličan ekološki status (0%), dobar status je postignut na 15 (22%) VT, a umeren na 30 (43%) VT. Na 12 (17%) VT površinskih voda ekološki status je ocenjen kao slab, a na 12 (17%) VT kao loš (Slika VI.6).



Slika VI.7: Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda na osnovu riba

Ocena ekološkog statusa na osnovu riba izvršena je na ukupno 67 VT površinskih voda, dok 3149 VT nije ocenjeno. Od ocenjivanih VT 36 (54%) je u odličnom ekološkom statusu, dobar status je postignut na 7 (10%) VT, a umeren na 9 (13%) VT. Na 5 (8%) VT površinskih voda ekološki status je ocenjen kao slab, a na 10 (15%) VT kao loš (Slika VI.7). Ekološki status na osnovu riba dodatno je razmatran na još 45 VT površinskih voda, ali ovaj status nije prikazan zbog odsustva odgovarajućih referentnih zajednica riba. Ipak, ova ocena će biti prikazana u zbirnoj tabeli ocene statusa, jer ukazuje na promene u zajednicama riba (Prilog 1).



Slika VI.8: Ekološki status vodnih tela površinskih voda-

Jezera i akumulacije

Jezera i akumulacije su prema analizi pritisaka i uticaja u ovom Planu klasifikovana kao kandidati za značajno izmenjena i veštačka vodna tela tako da ekološki status nije ocenjivan. Ekološki potencijal ovih VT površinskih voda nije bilo moguće oceniti zbog nedostataka podataka, pa u narednom planskom ciklusu ovome treba posvetiti dodatnu pažnju. Takođe, u narednom planskom ciklusu prilikom procene ekološkog statusa VT posebnu pažnju potrebno je posvetiti

slanim vodenim telima prisutnim u okviru kontinentalnih (panonskih) slatina i to pre svega prirodnim i očuvanim ili malo izmenjenim slanim jezerima.

6.1.3. Hemijski status površinskih voda

Određivanje ukupnog statusa VT površinskih voda vrši se ocenom ekološkog i hemijskog statusa. Ocena hemijskog statusa se vrši na osnovu standarda kvaliteta životne sredine. Direktiva o standardima kvaliteta životne sredine²⁹ utvrđuje maksimalno prihvatljivu koncentraciju i/ili prosečnu godišnju koncentraciju za 45 prioritetne i prioritetne hazardne supstance, a domaće zakonodavstvo utvrđuje specifične parametre i granice koje je potrebno ispuniti da bi VT bilo u dobrom statusu, što, ukoliko je ispunjeno, omogućava da se hemijski status vodnog tela oceni kao „dobar“. Dobar hemijski status VT površinskih voda je postignut :

- 1) ukoliko prosečne koncentracije prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i specifičnih parametara ne prevazilaze standarde kvaliteta životne sredine;
- 2) ukoliko pojedinačno izmerene koncentracije prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci ne prevazilaze maksimalno dozvoljene koncentracije.

Ukoliko navedeni kriterijumi nisu ispunjeni, smatra se da VT površinskih voda ima loš hemijski status.

Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i rokovima za njihovo dostizanje⁴³ uspostavljeni su kriterijumi za ocenu hemijskog statusa vodnih tela. Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje⁴⁴ definišu se granične vrednosti za specifične parametre. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸ definiše postupak ocene hemijskog statusa.

U zakonodavstvu Republike Srbije Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i rokovima za njihovo dostizanje⁴³ u potpunosti je transponovana lista prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci data u Aneksu I Direktive o standardima kvaliteta životne sredine²⁹. Pored ovih supstanci Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci i rokovima za njihovo dostizanje⁴³ sadrži i standarde kvaliteta za grupu ciklodienskih pesticida (aldrin, dieldrin, endrin i izodrin), dihlor-difenil-trihloretane (DDT (ukupni DDT i p,p-DDT), tetrahloro-etilen, trihloro-etilen, koje nisu prioritetne ili prioritetne hazardne supstance, dok je polihlorovani bifenil (PCB) uvršten u listu zbog istorijskih pritisaka (Tabela VI.2).

Tabela VI.2: Prioritetne i prioritetne hazardne supstance prema Nacionalnom programu monitoringa za hemijski status

Prioritetne supstance koje se analiziraju i koriste za ocenu hemijskog statusa	Prioritetne supstance koje se analiziraju, ali se ne koriste za ocenu hemijskog statusa	Prioritetne supstance koje se ne analiziraju
Alkalor	Fluoranten	Benzen
Antracen	Živa i njena jedinjenja	Bromovani difenileteri
Atrazin	Nikl i njegova jedinjenja	Hloralkani, C10-13
Kadmijum i njegova jedinjenja	Policiklični aromatski ugljovodonici (PAH)	1,2-dihloroetan
Hlorfenvinfos	Heptafluor i heptafluor epoksid	Dihlorometan
Hlorpirifos (hlorpirifos-etil)		Di (2-etylheksil) ftalat (DEHP)
Diuron		Jedinjenja tributiltina
Endosulfan		Trihlorobenzen
Heksahlorobenzen		Trihlorometan (hloroform)
Heksahlorocikloheksan		Dikofol
Heksahlorobutadin		Perfluorooctan sulfonska kiselina i njeni derivati (PFOS)
Izoproturon		Kinoksifen
Olovo i njegova jedinjenja		Dioksini i jedinjenja slična dioksinu
Nonilfenol		Aklonifen
Naftalin		Bifenoks
Pentahlorobenzen		Cibutrin
Pentahlorofenol		Cipermetrin
Oktilfenol		Dihlorvos
Simazin		Heksabromociklododekani (HBCDD)
Trifluralin		
Terbutrin		

Za mnoge prioritetne i prioritetne hazardne supstance u površinskim vodama zagađenje je malo ili ga uopšte nema. Prusustvo zagađenja je uglavnom lokalno, vezano za rudarske aktivnosti ili procese sagorevanja (neki teški metali i određeni policiklični aromatični ugljovodonici-„PAH“), dok su duge supstance prisutne najverovatnije zbog prirodnog sastava terena (npr. nikl, živa i određeni „PAH“). Usled poljoprivrednih aktivnosti prisutna su trenutna opterećenja pesticidima i herbicidima usled neadekvatnog korišćenja ovih sredstava. Sa druge strane, veći broj organskih supstanci i lekova koji su prisutni u površinskim vodama poreklom je iz domaćinstava, bolnica, industrije ili raznih koncentrisanih izvora zagađenja koja ispuštaju svoje otpadne vode bez prečišćavanja. U tabeli (Tabela VI.3). dat je pregled monitoringa vodnih tela površinskih voda, ocena hemijskog statusa i prekoračenja koncentracije supstanci za period od 2012-2018. godine.

Tabela VI.3: Hemijski status površinskih voda za period od 2012-2018. godine

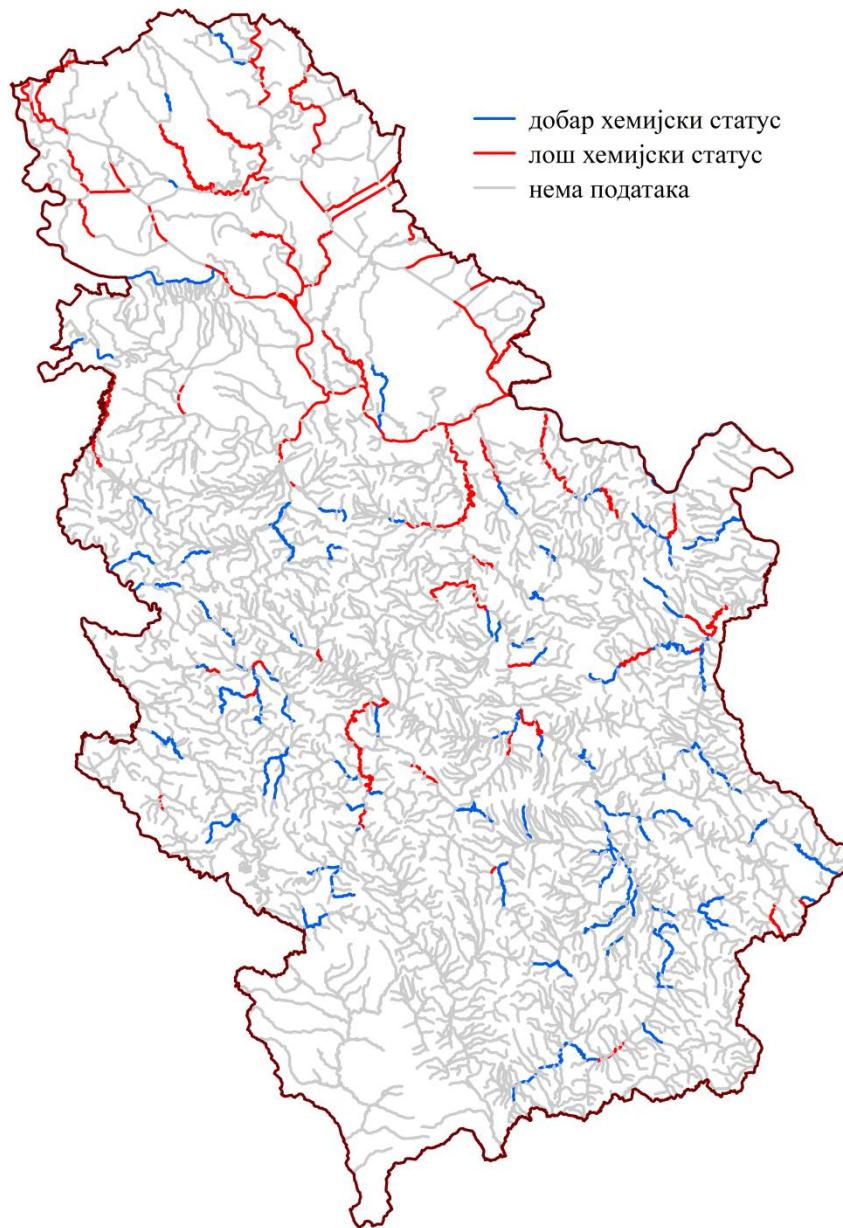
God.	Broj posmatranih vodnih tela	Procenat posmatranih vodnih tela koja su postigla dobar hemijski status (%)	Procenat posmatranih vodnih tela koja nisu postigla dobar hemijski status (%)	Hemijski parametri koji su prekoračeni
2012.	94	65	35	Ni, Pb, Cd
2013.	93	97	3	Ni
2014.	83	59	41	Ni, Pb, fluoranten, endosulfan
2015.	81	88	12	Ni, Pb
2016.	72	81	19	Ni, fluoranten
2017.	73	72	28	Ni, Pb, Cd, fluoranten, benzopiren
2018.	75	62	38	Ni, benzopiren, Pb, Hg

Za ocenu hemijskog statusa, u ovom Planu, korišćeni su podaci iz Nacionalnog programa monitoringa prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci za 185 VT površinskih voda, u periodu od 2012-2018. godine. Zbog broja parametara koji se ocenjuju (26 od 45) i učestalosti merenja, koja nije na svim mestima uzorkovanja praćena u skladu sa zahtevima ODV, može se reći da hemijski status ima srednji stepen pouzdanosti. U Republici Srbiji još uvek nije određena lista specifičnih parametara za ocenu hemijskog statusa. Pouzdanost ocene hemijskog statusa, na osnovu trostepene klasifikacije (visok, srednji i nizak), određena je prema Pravilniku¹⁸.

Na slici (Slika VI.9) i tabeli (

Tabela VI.4) dati su rezultati ocene hemijskog statusa VT površinskih voda uzimajući u obzir rezultate monitoringa svih parametara. Međutim, zbog nepoznatog izvora zagađenja za parametar rastvoreni Ni (koji je moguće prirodnog porekla) i ograničenja metode koja se koristi za procenu PAH, endosulfana, heptahlor i Hg (nivo granice detekcije primenjene metode veći je od 30% relevantne EQS vrednosti propisane članom 5. Uredbe o prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama⁴³), odlučeno je da se ovi parametri ne koriste za ocenu hemijskog statusa u ovom planskom ciklusu (Slika VI.10 i

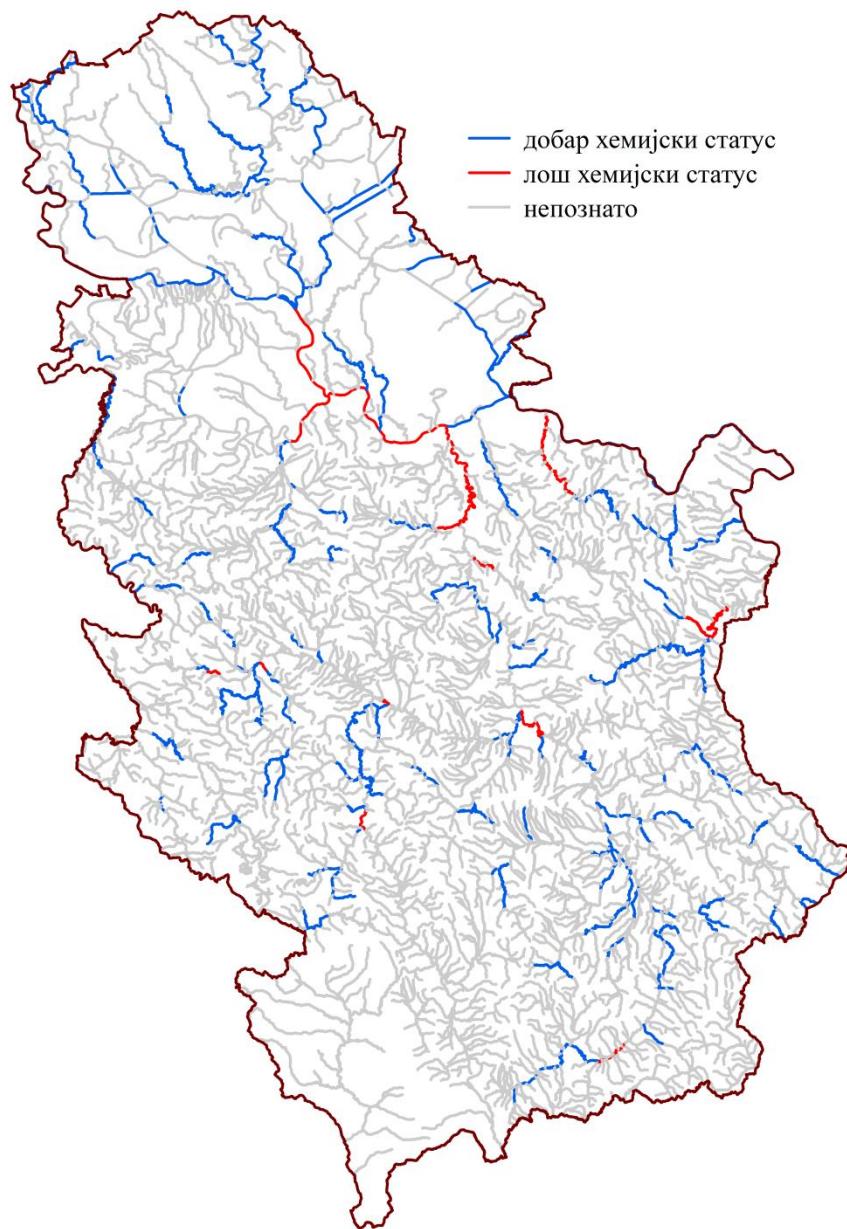
Tabela VI.5).



Slika VI.9: Ocena hemijskog statusa (svi parametri koji prekoračuju standarde kvaliteta)

Tabela VI.4: Hemijski status VT površinskih voda (svi parametri koji prekoračuju standarde kvaliteta)

Ukupan broj vodnih tela koja se posmatraju	Broj vodnih tela koja imaju dobar hemijski status	Broj vodnih tela koja nemaju dobar hemijski status	Nepoznat hemijski status
185	107	78	3031



Slika VI.10: Ocena hemijskog statusa VT površinskih voda, bez parametara Ni, PAH, endosulfana, heptahlora i Hg

Tabela VI.5: Hemijski status VT površinskih voda bez parametara Ni, PAH, endosulfana, heptahlora i Hg

Ukupan broj vodnih tela koja se posmatraju	Broj vodnih tela koja imaju dobar hemijski status	Broj vodnih tela gde nije postignut dobar hemijski status	Nepoznat hemijski status
185	167	18	3031

6.2. Status podzemnih voda

Status podzemnih voda jednog ili grupe vodnih tela predstavlja opšti izraz statusu vodnog tela podzemne vode, a određuje ga lošiji od njegovog kvantitativnog i njegovog hemijskog statusa. U cilju utvrđivanja statusa vodnih tela VT podzemnih voda uspostavlja se monitoring kvantitativnog i hemijskog statusa.

Kriterijumi za definisanje hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda u Republici Srbiji definisani su Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i hemijskog i kvantitatitativnog statusa podzemnih voda¹⁸.

Sprovodenje monitoringa statusa podzemnih voda u skladu sa zakonom vrši organ uprave nadležan za sprovodenje monitoringa kvaliteta voda u saradnji sa republičkom organizacijom nadležnom za hidrometeorološke poslove (AZŽS i RHMZ).

Kvantitativni status vodnog tela podzemnih voda određuje se na osnovu: nivoa podzemnih voda, količine zahvaćene vode, izdašnosti izvora i količina vode za veštačko prihranjivanje a ocena kvantitativnog statusa vodnih tela podzemnih voda vrši se na osnovu: proračuna bilansa podzemnih voda kao i povezanosti vodnih tela podzemnih voda sa površinskim vodama

Kao što je navedeno u Aneksu V ODV i Direktivi o zaštiti podzemnih voda od zagađenja prouzrokovanih određenim opasnim supstancama⁹⁸, dobar hemijski status podzemnih voda je postignut kada koncentracije zagađenja ne prelaze granice standarda kvaliteta i kada koncentracija zagađujućih supstanci ne dovodi do značajnije štete po priobalne ekosisteme zavisne od VT podzemnih voda ili povezanih VT površinskih voda.

Kriterijumi za definisanje hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda u Republici Srbiji definisani su Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸. Hemijski status VT podzemnih voda određuje se kao dobar kada je vrednost srednje godišnje koncentracije (SGK) za svaku zagađujuću materiju u podzemnoj vodi na svim mernim mestima manja ili jednak graničnim vrednostima koncentracije (GVK) utvrđenih posebnim propisom⁴⁴ (50 mg/l za nitrate, 0,5 µg/l za ukupnu sumu svih individualnih pesticida i 0,1 µg/l za aktivne susptance u pesticidima uključujući njihove relevantne metabolite, produkte degradacije i reakcija).

Postojeća mreža za monitoring podzemnih voda u Republici Srbiji, kako je opisano u poglavljju 5.2, trenutno ne zadovoljava zahteve relevantnih Direktiva i domaćeg zakonodavstva po više osnova: gustina mreže monitoringa ne zadovoljava minimum zahteva ODV (mreža hidroloških stanica podzemnih voda nalazi se samo na 31 VT od ukupno 153 koliko je izdvojeno delineacijom, na pojedinim VT podzemnih voda raspored hidroloških stanica podzemnih voda na vodnom telu nije adekvatan što dodatno utiče i smanjuje mogućnost utvrđivanja kvantitativnog statusa vodnih tela, a i statusa uopšte), nema graničnih vrednosti za druge specifične parametre sem za koncentraciju nitrata i pesticida.

Nisu detektovana prekoračenja važećih standarda životne sredine za prioritetne i hazardne supstance uključujući i one koje se odnose na hemijske supstance koje se koriste u poljoprivredi (pesticidi i herbicidi). U tom kontekstu nema ni rizika u odnosu na hemijski status

⁹⁸ Direktiva (80/68/EE3) Савета о заштити подземних вода од загађења проузрокованог одређеним опасним супстанцима, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1980/68/oj>

podzemnih voda po ovim parametrima. Ovaj zaključak svakako ne važi za pojavu lokalnog zagađenja po pitanju prioritetnih i hazardnih supstanci koja su pre svega posledica rudarskih i industrijskih aktivnosti stim što se pojave ove vrste svakako ne mogu preneti na status celog vodnog tela.

6.2.1. Hemijski status podzemnih voda

Kao što je navedeno u Aneksu V 2.3.2 ODV i Direktivi o podzemnim vodama, dobar hemijski status podzemnih voda je postignut kada se zadovolje EU standardi kvaliteta (nitrat 50 mg/l, pesticidi 0,5 µg/l i pojedinačni pesticidi 0,1 µg/l) i kada koncentracija zagađivača ne dovodi do oštećenja kopnenih ekosistema zavisnih od vodnih tela podzemnih voda ili povezanih površinskih voda. Pored toga, nema znakova prisustva soli i drugih supstanci antropogenog porekla.

Postojeći monitoring podzemnih voda u Republici Srbiji, kako je opisano u poglavljiju 5.2, trenutno ne zadovoljava zahteve relevantnih Direktiva i domaćeg zakonodavstva po više osnova: gustina mreže monitoringa ne zadovoljava minimum zahteva ODV, nisu propisane granične vrednosti za druge specifične parametre sem za koncentracije nitrata i pesticida, nisu detektovana prekoračenja važećih standarda životne sredine za prioritetne i prioritetne hazardne supstance uključujući i one koje se odnose na hemijske supstance koje se koriste u poljoprivredi (pesticidi i herbicidi). U tom kontekstu nema ni rizika u odnosu na hemijski status podzemnih voda po ovim parametrima. Ovaj zaključak svakako ne važi za pojavu lokalnog zagađenja po pitanju prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koja su pre svega posledica rudarskih i industrijskih aktivnosti stim što se pojave ove vrste svakako ne mogu preneti na status celog vodnog tela.

Hemijski status VT podzemnih voda procenjen je na osnovu dostupnih podataka monitoringa, za period od 2004. do 2018. godine i analize pritisaka i uticaja na VT podzemnih voda, s obzirom na nedovoljnu učestalost i obim parametara postojećeg monitoringa podzemnih voda. Za procenu hemijskog statusa podzemnih voda u ovom planu korišćen je višestepeni pristup zasnovan na koncentraciji nitrata u VT podzemnih voda.

Prema usvojenim kriterijumima VT podzemnih voda imaju loš hemijski status ukoliko je:

- 1) prosečna koncentracija nitrata $> 50 \text{ mg/l } \text{NO}_3$;
- 2) prosečna koncentracija nitrata $> 40 \text{ i } < 50 \text{ mg/l } \text{NO}_3$ i podaci monitoringa pokazuju rastući trend koncentracije nitrata u više od 50% tačaka monitoringa;
- 3) maksimalna primećena koncentracija nitrata $> 50 \text{ mg/l } \text{NO}_3$, a podaci monitoringa pokazuju rastući trend koncentracije nitrata u više od 50% tačaka monitoringa;
- 4) prosečna koncentracija nitrata $> 25 \text{ mg/l } \text{NO}_3$ i podaci monitoringa pokazuju rastući trend koncentracije nitrata koja iznosi $> 2 \text{ i } < 5 \text{ mg/l } \text{NO}_3$;
- 5) prosečna koncentracija nitrata u podzemnom vodnom telu $18 \text{ mg/l } \text{NO}_3$ i podaci monitoringa pokazuju rastući trend koncentracije nitrata koja iznosi $> 5 \text{ mg/l } \text{NO}_3$;
- 6) koncentracije nitrata u podzemnom vodnom telu $> 12 \text{ mg/l } \text{NO}_3$ registrovane na više od 50% bušotina za monitoring i više od jedanput.

U svim drugim slučajevima, VT podzemnih voda ima dobar hemijski status.

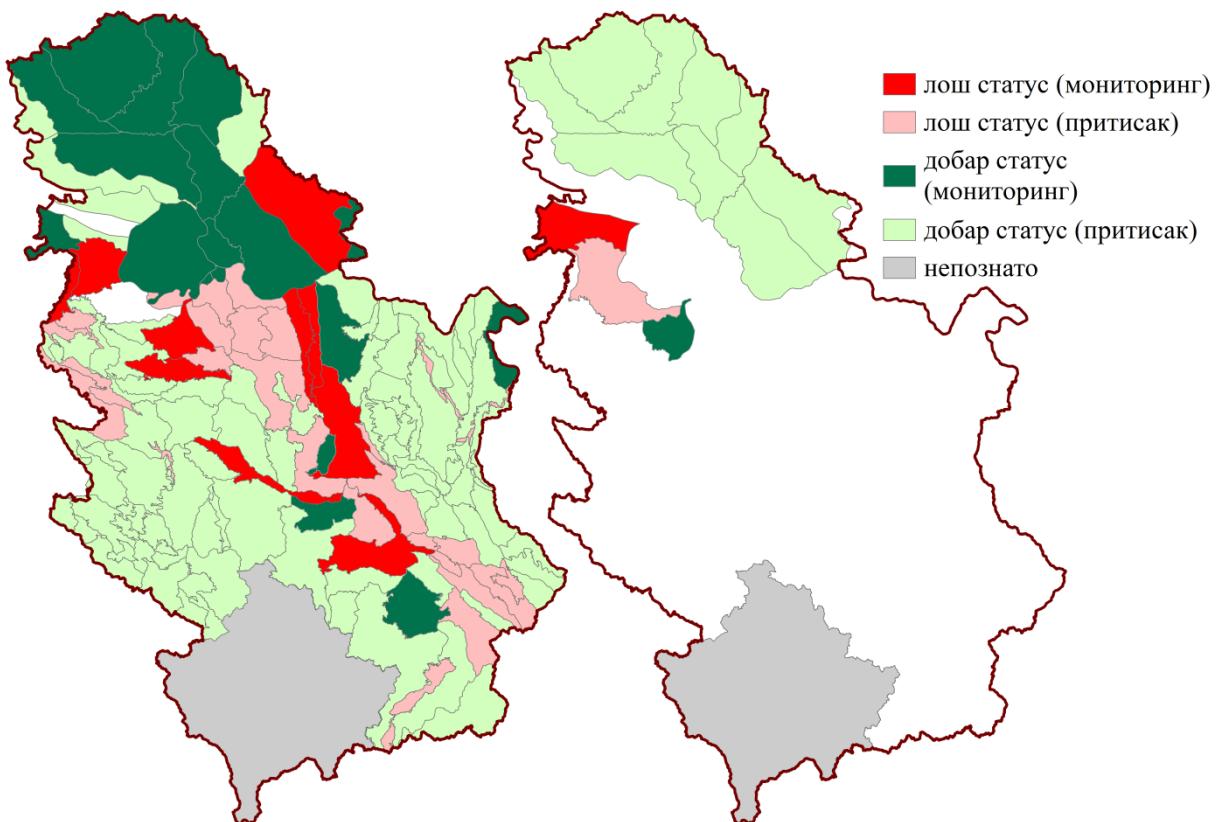
Za analizu kvaliteta vode se koriste svi dostupni podaci za svako posmatrano VT. U obzir se uzimaju samo tačke monitoringa za koje postoje podaci za period duži od 5 godina. Budući da se monitoring kvaliteta vode obično vrši u proseku jednom godišnje (ponekad i dva puta),

maksimalne i prosečne godišnje vrednosti su dobijene na osnovu svih raspoloživih podatka za svaku tačku monitoringa.

Dugoročni trendovi promene koncentracije nitrata analizirani su linearnom regresijom na osnovu svih raspoloživih podataka za svaku tačku monitoringa. Dostupnost podataka za svako mesto monitoringa varira od najmanje 5 do najviše 14 godina.

Analiza hemijskog statusa VT podzemnih voda koja nisu obuhvaćena monitoringom vrši se na osnovu rezultata i uvida stečenih tokom postupka analize pritisaka i procene rizika.

Prema usvojenim kriterijumima, VT podzemnih voda za koja ne postoje rezultati monitoringa, a kod kojih je indeks uticaja $> 0,15$ (uključujući pritisak i osetljivost), ima loš hemijski status. Sva ostala VT podzemnih voda (za koja nisu dostupni podaci monitoringa) imaju dobar hemijski status, jer za njih ne postoje značajni uticaji antropogenog porekla. Rezultati ocene hemijskog statusa VT podzemnih voda dati su na slici (Slika VI.11) i u Prilogu 1 .



Slika VI.11: Hemijski status plitkih VT (levo) i dubokih VT (desno) podzemnih voda, ocjenjen na osnovu podataka monitoringa i pritisaka

Od 141 VT podzemnih voda plitke izdani, na osnovu rezultata monitoringa, procenjeno je da je 10 VT u lošem, a 18 VT u dobrom hemijskom statusu. Za ostala vodna tela analizom pritisaka usled uticaja antropogenih pritisaka koji su ocenjeni kao značajni (indeks uticaja >0.15) procenjen je status kao i potreba za proširenjem mreže monitoringa na sva VT podzemnih voda plitke izdani. Na osnovu ove analize 27 VT podzemnih voda plitke izdani je procenjeno sa potencijalno lošim statusom, a 86 VT ima potencijalno dobar hemijski status.

Od 12 VT podzemnih voda duboke izdani, na osnovu rezultata monitoringa, procenjeno je da je 1VT u lošem, a 1 VT u dobrom hemijskom statusu. Za ostala vodna tela analizom pritisaka procenjen je status kao i potreba za proširenjem mreže monitoringa na sva VT podzemnih voda duboke izdani. Na osnovu ove analize 1 VT podzemnih voda duboke izdani je procenjeno sa potencijalno lošim statusom, a 9 VT ima potencijalno dobar hemijski status.

U Republici Srbiji, koncentracije pojedinih parametara u VT podzemnih voda, koje predstavljaju prirodni fon, još nisu utvrđene. Međutim, dobro je poznato i dokumentovano u literaturi i mnogim izveštajima da u podzemnim vodama u AP Vojvodini, i nekim drugim delovima zemlje, prirodno ima puno arsena, gvožđa i mangana, huminskih supstanci i amonijaka (posebno u dubokim izdanima).

Trendovi i promene trendova

Podaci koji su bili dostupni za izradu ovog plana, kao i dužina vremenskih perioda, nisu dovoljni za identifikovanje značajnih i održivih uzlaznih trendova ili promene trendova u skladu sa ODV. Da bi se mogla sprovesti značajna analiza promene trendova, potrebno je da monitoring bude intenzivniji i učestaliji. Sve sprovedene analize trendova imaju nizak nivo pouzdanosti i kao takve nisu jednoznačne i prikladne za analizu promene trendova u skladu sa ODV, ali ukazuju na potrebu za unapređivanjem monitoringa kvaliteta i kvantiteta podzemnih voda.

Obzirom na nisku pouzdanost ocene statusa, potrebno je u narednom periodu usmeriti aktivnosti na uspostavljanje adekvatnog monitoringa kvalitativnih karakteristika podzemnih voda kako bi se status mogao oceniti sa većom pouzdanošću (Prilog 4).

6.2.2. Kvantitativni status podzemnih voda

Ekološki ciljevi i referentni kriterijumi za kvantitativni status VT podzemnih voda utvrđeni su u čl. 17-19. Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametara hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸. Kvantitativni status VT podzemnih voda utvrđuje se na osnovu registrovanih količina zahvatanja vode i merenja nivoa podzemne vode i izdašnosti izvora. U okviru svoje mreže hidroloških stanica merenje nivoa podzemne vode vrši RHMZ. Trenutno, u Republici Srbiji samo 31 od 153 VT podzemnih voda pokriveno je mrežom hidroloških stanica podzemnih voda tj. obuhvaćeno je monitoringom.

Sa određivanjem kvantitativnog statusa VT podzemnih voda na kojima se nalazi mreža osmatračkih objekata RHMZ Srbije započeto je 2013. godine u okviru Izveštaja o izvršenju Programa monitoringa statusa voda. Ovim izveštajima nažalost pokriveno je samo nepunih 12% od ukupnog broja VT podzemne vode. Osnovni uzroci ovakvog stanja su višestruki. Prevashodan problem je što osmatračka mreža, nad kojom nadležnostima ima RHMZ, nije formirana na čak 122 VT podzemnih voda.

Pored toga, nije rašireno sistematsko praćenje režima eksplotacije i nivoa podzemnih voda od strane komunalnih organizacija koje upravljaju izvorima i korisnika koji imaju

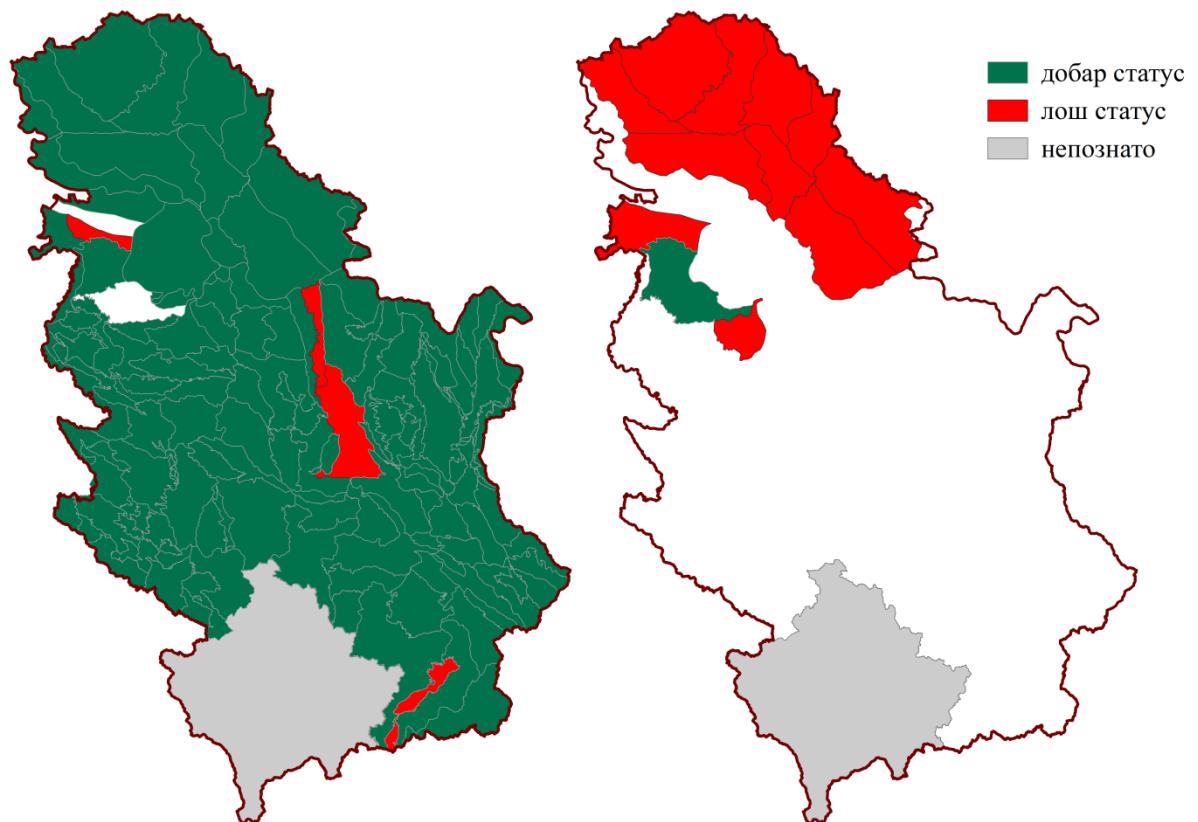
sopstvene vodozahvatne objekte. Na lokacijama gde se praćenje i sprovodi, često se ne izvodi adekvatno, a sami podaci nisu dostupni. Na značajnom broju VT podzemnih voda ne postoji dovoljan broj osmatračkih objekata, ili pak njihov raspored nije takav da omogućava izvođenje interpolacije koja bi dala realan rezultat. Sve to utiče na nizak nivo pouzdanosti ocene kvantitativnog statusa VT podzemnih voda.

Pored Izveštaja o kvantitativnom statusu vodnih tela podzemnih voda u okviru pripreme Plana izvršena je procena statusa VT plitkih izdani u AP Vojvodini i izdani u aluvijalnim ravnicama većih reka, na osnovu praćenja nivoa podzemne vode, količine zahvatanja na izvorištima podzemnih voda i na osnovu stručne procene. Za VT dubljih poroznih izdani (neogeni baseni i osnovni vodonosni kompleks u AP Vojvodini) može se konstatovati da su podaci dobijeni iz postojeće mreže monitoringa nedovoljni za adekvatnu procenu kvantitativnog statusa. U ovim slučajevima procena statusa izvršena je analizom postojećih podataka, rezultata hidrodinamičkog modeliranja i na osnovu stručne procene.

Terene sa pukotinskom i složenom vrstom poroznosti karakterišu složenost geološke strukture i hidrogeoloških karakteristika za svako analizirano vodno telo. U ovim slučajevima procena statusa izvršena je analizom podataka o zahvatanju i prihranjivanju podzemnih voda, kao i na osnovu stručne procene.

Na karbonatnim terenima sa kraškim tipom poroznosti, u kojima se u zavisnosti od površine i stepena karstifikacije mogu formirati velike količine podzemnih voda, procena statusa izvršena je analizom postojećih podataka iz monitoringa (prikupljenih naučnim studijama i projektima), podataka o zahvatanju i prihranjivanju podzemnih voda, kao i na osnovu stručne procene.

Procenom kvantitativnog statusa obuhvaćeno je svih 153 VT podzemnih voda. Ukupno je procenjeno da je 15 VT podzemnih voda (što čini 12%) u lošem kvantitativnom statusu i to: 10 VT u osnovnom vodonosnom kompleksu u AP Vojvodini (zbog prekomerne eksploatacije za javno vodosnabdevanje), 1 VT u neogenim sedimentima u Sremu (zbog prekomerne eksploatacije za javno vodosnabdevanje), 1 VT u aluvijalnoj ravni reke Velike Morave (zbog pritiska od eksploatacije šljunka), 1 VT u kraškom regionu (Nepričava) (zbog prekomerne eksploatacije za javno vodosnabdevanje) i 2 VT u neogenom sedimentu na jugu Srbije (zbog prekomerne eksploatacije za javno vodosnabdevanje) (Slika VI.12 i Prilog 1).



Slika VI.12: Kvantitativni status plitkih VT (levo) i dubokih VT (desno) podzemnih voda

VII. CILJEVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE I IZUZECI

Osnovni cilj ODV je sprečavanje pogoršanja statusa VT, kao i obnavljanje i zaštita dobrog statusa VT površinskih i podzemnih voda. Dobar status se definiše kao dobar ekološki i dobar hemijski status VT površinskih voda i dobar kvantitativni i hemijski status VT podzemnih voda. ODV je stupila na snagu 2000. godine i u članu 4. definisala jasne rokove za dostizanje ciljeva životne sredine do 2015. godine. Međutim, predviđen je i fazni pristup sa mogućnošću produženja roka za jedan ili dva ciklusa upravljanja, tj. najkasnije do 2021. ili 2027. godine.

Prvi ciklus upravljanja vodama u Republici Srbiji obuhvata period od 2021. do 2027. godine, što predstavlja treći ciklus upravljanja vodama za države članice EU. U ovom periodu u Republici Srbiji nije moguće u potpunosti sprovođenje mera za dostizanje dobrog statusa svih vodnih tela do 2027. godine, jer postoje značajni nedostaci u podacima, metodologijama, monitoringu koji nije u potpunosti uskladen sa ODV i, što je najvažnije, postoji manjak ljudskih resursa i finansijskih sredstava za sprovođenje neophodnih mera. Veći broj elemenata sveobuhvatnog procesa planiranja upravljanja vodama može se primeniti i u kasnijim planskim ciklusima, a takođe je i potrebno vreme da bi se pokazali efekti sprovedenih mera.

Dostizanje ciljeva životne sredine ODV u velikoj meri zavisi od primene osnovnih mera, uglavnom onih koji se tiču Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda i Direktive o kvalitetu vode za piće. U cilju postizanja dobrog statusa svih vodnih tela definisanih u skladu sa ODV, biće potreban prelazni period čak i nakon primene Direktive o kvalitetu vode za piće i Direktive za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. Planirano je da se obe direktive u potpunosti primene do 2044. godine, a za primenu ODV će trebati nekoliko planskih ciklusa upravljanja da bi se dostigli ciljevi životne sredine ODV. Slika VII.1 prikazuje plan primene ODV u Republici Srbiji.



Slika VII.1: Vremenski prikaz primene ODV u Republici Srbiji

Stoga je prvi Plan u Republici Srbiji usredsređen na ciljeve koje bi trebalo dostići do 2027. godine, ali neće uključivati potpunu primenu izuzetaka prema čl. 4.4, 4.5, 4.6 ili 4.7 ODV,

jer dostupne informacije i kapaciteti nisu dovoljni da se to uradi u skladu sa zahtevima koje ODV propisuje.

7.1. Pregled ciljeva životne sredine ODV i izuzetaka

Sva vodna tela moraju ispuniti ciljeve utvrđene u članu 4. ODV. Član 4 (1) definiše opšte ciljeve ODV koje treba dostići u okviru tri ciklusa upravljanja u svim vodnim telima površinskih i podzemnih voda i uvodi princip „nepogoršanja“ (sprečavanje svakog daljeg pogoršanja statusa vodnog tela).

Opšti ciljevi ODV su:

- 1) dobar ekološki/hemijski status za VT površinskih voda ili dobar ekološki potencijal i hemijski status za ZIVT i VVT,
- 2) dobar hemijski/kvantitativni status VT podzemnih voda,
- 3) postizanje usaglašenosti sa standardima ili ciljevima za zaštićena područja u skladu sa zakonodavstvom EU.

U mnogim slučajevima, za postizanje ciljeva životne sredine ODV neophodno je sprovođenje konkretnih tehničkih ili administrativno-istraživačkih mera. Međutim, u nekim slučajevima za sprovođenje ovih mera postoje veliki tehnički, ekološki i finansijski izazovi. Stoga, prema članu 4. ODV dozvoljena je primena izuzetaka u odnosu na ciljeve životne sredine, u svim slučajevima kada se iz opravdanih razloga dobar ekološki status/potencijal ne može ostvariti za određeno VT. Da bi se za određeno VT utvrđili izuzeci od dostizanja ciljeva životne sredine, ODV definiše sprovođenje jasno definisane procedure koja je detaljno objašnjena u Vodiču br 20: Izuzeci od dostizanja ciljeva životne sredine⁹⁹. Osnovni zahtevi vezani za izuzetke specificirani su članovima 4(4), 4(5), 4(6) i 4(7) ODV na sledeći način:

- 1) član 4 (4) definiše uslove koji moraju biti ispunjeni, ako odgovarajuće mere za dostizanje ciljeva životne sredine ne mogu biti implementirane u prvom planskom ciklusu nego u narednim,
- 2) član 4 (5) omogućava definisanje manje strogih ciljeva životne sredine pod određenim okolnostima,
- 3) član 4 (6) dozvoljava privremeno pogoršanje statusa vodnog tela pod određenim uslovima (koji se odnosi na sve pojave/događaje koji se nisu mogli predvideti tokom izrade plana),
- 4) član 4 (7) obrazlaže mogućnost izuzetaka za slučajeve implementacije budućih infrastrukturnih projekata i novih održivih razvojnih projekata ukoliko su od opštег društvenog značaja, a koji mogu doprineti nedostizanju dobrog statusa ili pogoršanju statusa VT iz odličnog u dobro, pri čemu su efekti pogoršanja statusa manji od efekata benefita implementacije projekata na ljudsko zdravlje i održivi razvoj.

ODV daje opšti okvir za gore navedene izuzetke, međutim primena bilo kog izuzetka, posebno prema članu 4 (5) i 4 (7), zahteva pažljivo razmatranje, potpunu transparentnost i detaljno obrazloženje. Na primer, primena ODV u Republici Srbiji će u velikoj meri zavisiti od osnovnih mera, povezanih sa Direktivom o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda i Direktivom o kvalitetu vode za piće koje su obavezne i već implementirane u zemljama članicama EU, tako da

⁹⁹ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 20 – Изузети од достизања циљева животне средине, https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance_documentN%C2%B020_Mars09.pdf

izuzeci prema članu 4 (5) i 4 (7) nisu primenjivi za ovaj slučaj. Prema tome odstupanje od opštih ciljeva ODV nije dozvoljeno, ako je posledica neadekvatne primene osnovnih mera. Prema datom primeru moguće je produženje roka prema članu 4 (4).

7.2. Producenje roka radi dostizanja ciljeva

Izuzeci za produženje roka za postizanje dobrog statusa VT prema članu 4 (4) ODV omogućeni su u svrhu faznog dostizanja ciljeva životne sredine iz sledećih razloga:

- 1) ukoliko se poboljšanje može postići samo u fazama zbog tehničke izvodljivosti,
- 2) ukoliko su tehnički izvodljivi, ali ekonomski neopravdani (npr. troškovi mera su nerealno visoki što treba opravdati adekvatnom ekonomskom analizom),
- 3) ukoliko se ne mogu implementirati u toku prvog ciklusa zbog prirodnih ograničenja.

Producenje roka i razlozi za to moraju biti posebno navedeni i obrazloženi u Planu. Producenje roka je obično ograničeno na najviše dva planska ciklusa, osim u slučajevima kada su prirodni uslovi takvi da ciljevi ne mogu biti dostignuti u ovom periodu.

U ovom planu, mogući razlozi za odloženo sprovođenje osnovnih mera, odnosno „neizvesnosti“ tiču se finansiranja i povraćaja troškova. To ukazuje da su troškovi mera nerealno visoki i da je potrebna preraspodela finansijskog tereta na nekoliko ciklusa upravljanja vodama. Najveću prepreku za brzo i efikasno sprovođenje mera u Republici Srbiji predstavlja manjak institucionalnih i ljudskih resursa (oprema, radni prostor, prateća infrastruktura, sposobnost i veština vršenja analize podataka itd.). Republika Srbija trenutno teži ka ispunjavanju zahteva EU kroz izgradnju institucionalnih kapaciteta i unapređenje infrastrukture u oblasti upravljanja vodama. Zahtevi za dostizanje ciljeva životne sredine uspostavljenih članom 4 (1) (a) ODV primenjuju se na sva VT površinskih voda koja su već dostigla dobar ekološki i hemijski status ili će ih dostići do 2027. godine, odnosno na kraju prvog planskog ciklusa upravljanja vodama. Za sva ostala VT površinskih voda biće neophodni izuzeci. Mogući razlozi za takvo produženje roka sažeti su u potpoglavlјima 7.3-7.5. i biće detaljno objašnjeni na nivou VT u narednom planskom ciklusu.

Kada se radi o podzemnim vodama, zbog prirodnog ograničenja, sistemu je potrebno dugo vremena da odgovori na primenjene mere. Evidentno je da samo za osnovne mere za smanjenje zagađenja voda treba u relativno kratkom roku osigurati velika finansijska sredstva i odgovarajuće strukturne i organizacijske kapacitete za njihovo sprovođenje. Stoga će odlaganje dostizanja ciljeva nakon kraja prvog ciklusa sprovođenja mera biti neophodno „iz razloga tehničke izvodljivosti“ ili zbog „prirodnih uslova“, uz „nesrazmerne troškove“ kao dodatni razlog u nekim vrlo specifičnim slučajevima.

7.3. Manje stroži ciljevi životne sredine prema članu 4 (5) ODV

Prema članu 4 (5) ODV, moguće je primeniti manje stroge ciljeve životne sredine za određena VT kada su ona ugrožena ljudskom aktivnošću ili je njihovo prirodno stanje takvo da bi dostizanje dobrog statusa bilo neizvodljivo ili nesrazmerno skupo. To je moguće kada su ispunjeni sledeći uslovi:

- 1) potrebe životne sredine i socioekonomske potrebe usled ljudskih aktivnosti se ne mogu ostvariti na drugi način koji bi bio bolja opcija sa aspekta životne sredine ali je nesrazmerno skupa;

- 2) država je obezbedila postizanje najvišeg mogućeg statusa površinskih ili podzemnih voda za uticaje koji se ne mogu objektivno izbeći usled prirode ljudskih aktivnosti ili zagađivanja;
- 3) ne dolazi do daljeg pogoršanja statusa ugroženog VT i
- 4) u planu upravljanja rečnim sливом utvrđeni su manje strogi ciljevi životne sredine i razlozi za to, koji se preispisuju na svakih šest godina.

U prvom ciklusu planiranja u Republici Srbiji, izuzeci prema članu 4 (5) nisu primenjivani za VT površinskih i podzemnih voda. Moguća primena ovih izuzetaka biće razmotrena za drugi ciklus planiranja.

7.4. Privremeno pogoršanje statusa vodnih tela prema članu 4 (6) ODV

Privremeno pogoršanje statusa VT ne predstavlja kršenje ODV, ako je rezultat prirodnih uzroka ili više sile ili se nije mogao predvideti u slučajevima pojave ekstremne poplave i dugotrajne suše ili ako nastaje kao rezultat akcidentnih situacija koje se nisu mogle predvideti.

Član 4 (6), koji omogućava privremeno pogoršanje statusa VT ako je rezultat prirodnih uzroka ili više sile, nije primenjen ni na jedno VT u Republici Srbiji, u ovom planskom ciklusu.

7.5. Budući infrastrukturni projekti i primena člana 4 (7) ODV

Član 4(7) ODV utvrđuje situacije pod kojima je dozvoljen „neuspeh“ u dostizanju ciljeva životne sredine ODV i to kada se radi o planiranim aktivnostima i/ili infrastrukturnim projektima koji treba da se realizuju u funkciji održivog razvoja, a imaju za posledicu pogoršanje statusa/potencijala određenih vodnih tela pod sledećim uslovima:

- 1) preduzeti su svi mogući koraci za ublažavanje negativnih uticaja na status VT,
- 2) razlozi za navedene izmene su posebno utvrđeni i obrazloženi u planu upravljanja rečnim sливом, dok se ciljevi preispisuju na svakih šest godina,
- 3) razlozi za navedene izmene predstavljaju najviši javni interes ili dobrobit koju od tih izmena ima ljudsko zdravlje, očuvanje sigurnosti ljudi i održivi razvoj,
- 4) korisni efekti izmena VT ne mogu se postići na drugi način koji je značajno bolji za životnu sredinu iz razloga tehničke neizvodljivosti ili nesrazmernih troškova.

U skladu sa navedenim svako pojedinačno izuzeće potrebno je detaljno argumentovati. To se prvenstveno odnosi na infrastrukturne projekte i radove koji dovode do promena hidromorfoloških karakteristika VT u cilju izgradnje objekata za zaštitu od poplava, obezbeđenja potrebnih gabarita plovног puta ili objekata u funkciji hidroenergetskog korišćenja površinskih voda. Na primer, prilikom izgradnje hidroenergetskih objekata osim hidromorfoloških promena VT dolazi i do promene kvalitativnih karakteristika voda i to naročito u akumulacijama koje se ogledaju u promeni temperaturnog režima, rastvorenog kiseonika, stepena trofičnosti i dr. Ovako formirani negativni uticaji, gotovo po pravilu, prenose se na sva nizvodna VT.

Kako bi se minimizirali negativni uticaji na status pripadajućih VT potrebno je u nacionalno zakonodavstvo uvesti odredbe kojima će nadležne institucije usloviti izgradnju pomenutih infrastrukturnih objekata izdavanjem odgovarajućih uslova, saglasnosti i dozvola radi utvrđivanja posebnih zahteva koje investitori moraju ispuniti u cilju smanjenja neželjenih posledica na status VT pod uticajem sprovođenja predmetnih radova. Takođe, neophodno je jačanje međusektorske saradnje u cilju sveobuhvatnije primene i temeljnije kontrole sprovođenja postojećih odredbi nacionalnog zakonodavstva. U realizaciji ovih projekata mora se posvetiti

posebna pažnja kod izdavanja vodnih akata i odobrenja na procenu uticaja na životnu sredinu (poglavlje IX).

U ovom planskom ciklusu se predviđa prikupljanje nedostajućih podataka kako bi se za potrebe narednog planskog ciklusa mogli adekvatno obrazložiti razlozi za uspostavljanje izuzeća za svaki projekat/objekat ponaosob.

7.6. Dostizanje ciljeva životne sredine za zaštićene oblasti

ODV u članu 4 (1) (c) propisuje dostizanje ciljeva životne sredine za zaštićene oblasti. Za VT koja pripadaju nekoj od zaštićenih oblasti, ciljevi životne sredine mogu biti strožiji od potrebnog dobrog statusa ukoliko to propisuju druge direktive EU koje su u vezi sa zaštićenim oblastima: Direktiva o kvalitetu vode za piće⁷⁷, Direktiva o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵, Direktiva o nitratima⁸⁶, Direktiva o vodi za kupanje⁸⁴, Direktiva o pticama⁹¹ i Direktiva o staništima⁹⁰.

Navedene directive nisu u potpunosti transponovane u zakonodavstvo Republike Srbije. Kategorije zaštićenih oblasti i organi odgovorni za vođenje registara zaštićenih oblasti definisani su članom 110. Zakona o vodama i Pravilnikom o sadržini i načinu vođenja registara zaštićenih oblasti⁸³. Nivoi zaštite za pojedine zaštićene oblasti uključeni su u akt prema kojem se ta oblast proglašava zaštićenom.

Da bi se unapredila situacija u ovoj oblasti, neophodno je prvo primeniti regulatorne, a tek potom administrativne i tehničke mere (poglavlje IX).

VIII. SAŽETAK EKONOMSKE ANALIZE

8.1. Ekonomski značaj korišćenja voda

Član 5. ODV zahteva ekonomsku analizu korišćenja voda, koja pokazuje značaj voda za privredu uopšte i za različite sektore privrede. Analiza pomaže da se razume ideo različitih sektora privrede u smislu pritisaka na vodno okruženje. Pritisici i uticaji na VT su detaljno opisani u poglavlju 3, dok se unapređenje korišćenja voda, a time i potencijalni pritisici na VT analiziraju u Poglavlju 8.2. Analiza preispituje kvalitet i obim postojećih podataka o korišćenju voda, kao i ekonomsku komponentu toga. Ovo je prvi korak ka uklanjanju identifikovanih nedostataka u bazi podataka i znanja za buduće planiranje. Ova analiza će se koristiti za donošenje odluka i opravdanje upotrebe metoda povrata troškova opisanih u poglavlju 8.3.

Prvi deo opisuje opštu društveno-ekonomsku situaciju. U drugom delu je dat kratak pregled trenutnog stanja glavnih načina korišćenja voda i njihovog ekonomskog značaja.

8.1.1. Društveno-ekonomske karakteristike

Broj stanovnika

Prema poslednjoj proceni iz 2019. godine, Republika Srbija ima oko 6,9 miliona stanovnika (51,3% žena i 48,7% muškaraca). Prosečna starost stanovnika iznosi 43,2 godine. Tokom poslednje tri decenije, zemlja se suočila sa opadanjem broja stanovnika usled pada nataliteta, povećane stope smrtnosti i negativne stope migracije. Trend opadanja broja stanovnika se nastavio, što znači da je stopa rasta broja stanovnika bila negativna u odnosu na prethodnu godinu i iznosila je -5,5‰. U istom periodu došlo je do koncentracije stanovništva u urbanim sredinama, odlaska stanovništva iz ruralnih (nerazvijenih) područja i pojave demografskog starenja.

Najnaseljeniji grad je Beograd. Raspodela broja stanovnika po regionima je sledeća: Vojvodina (26,7%), Šumadija i zapadna Srbija (27,6%), Južna i istočna Srbija (21,6%) i Grad Beograd (24,2%). Najviše stanovništva je koncentrisano u gradskom području (60,8%). Prema podacima organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD), tokom perioda od 2007-2016. godine, više od 500 hiljada ljudi (prosečne starosti 30 godina) je otislo iz Republike Srbije u države članice OECD, dok se samo sedamdeset hiljada njih, uglavnom penzionera, vratilo u zemlju.

Društveno-ekonomski pokazatelji

Bruto domaći proizvod (BDP), prosečni prihod domaćinstva, bruto dodata vrednost (BDV) i zaposlenost po sektorima, kao i nivo investicija su važni makroekonomski pokazatelji i mogu pomoći u stvaranju realnih projekcija za povrat troškova i potencijalna ulaganja.

U 2019. godini, BDP je iznosio 45,9 milijardi evra (EUR), poslednjih godina je rastao za oko 2,0 - 4,4% godišnje. Jedna od specifičnosti srpske privrede je ta što na njene rezultate snažno utiču privremeni faktori (poljoprivredne sezone, porast i pad proizvodnje Elektroprivrede Srbije (EPS), remonti u Naftnoj industriji Srbije (NIS) i drugi). Zbog toga, dolazi do značajnih variranja međugodišnjih stopa ekonomskog rasta, iako je trend rasta BDP relativno stabilan već nekoliko godina i iznosi oko 3%. Na primer, rast BDP u 2017. godini je iznosio 2%, jer je loša poljoprivredna sezona (suša) privremeno smanjila stopu rasta BDP za oko 1 procentni poen (u daljem tekstu: p.p.). Slično tome, rast BDP u 2018. godini privremeno je ubrzan na 4,3% zbog oporavka poljoprivrede od suše.

Glavna karakteristika razvoja srpske privrede je različita razvijenost po pojedinim delovima teritorije. Najveći udio u stvaranju BDP ima teritorija grada Beograda (41,3%), zatim Vojvodina (25,9%), Šumadija i zapadna Srbija (18,6%) i Južna i istočna Srbija (14,1%).

Prosečni mesečni prihod domaćinstva u 2019. godini iznosio je 66,8 hiljada RSD ili oko 567 EUR u istoj godini (prema prosečnom kursu Narodne Banke Srbije za 2017. godinu: 1 EUR = 117.8524 RSD). Prosečna neto zarada u 2019. godini iznosila je 54,9 hiljada RSD ili oko 466 EUR. U 2016. godini, kvintilni odnos S80/S20 za Republiku Srbiju je iznosio 9,7 za celokupno stanovništvo. To znači da 20% onih sa najvišim primanjima, zarađuju u proseku 10 puta više od 20% domaćinstava iz kvintila sa najnižim primanjima¹⁰⁰. Analiza na nivou decila iste godine otkriva da 10% najsiromašnije populacije zarađuje samo 0,9% od ukupnog dohotka, dok 10% populacije sa najvećim primanjima zarađuje 27,4% od ukupnog dohotka. U ovom slučaju, odnos između ova dva decila (10% sa najvećim primanjima naspram 10% sa najnižim primanjima) iznosi 30,44.

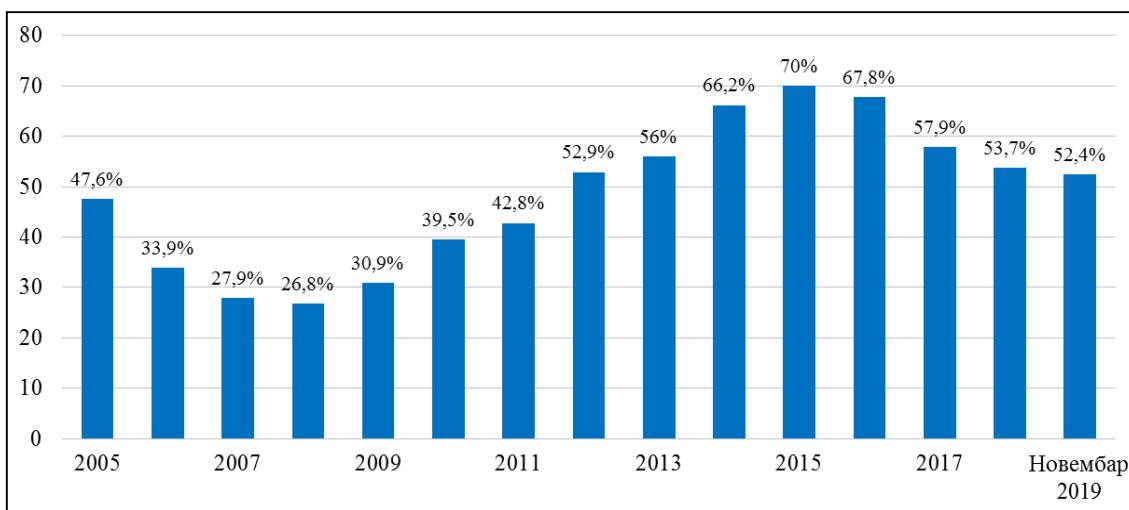
Poslednjih decenija, postoji izražen trend deagrarizacije i deindustrijalizacije. Posmatrano prema delatnostima, najveći udio u stvaranju BDP u 2018. godini zabeležen je u prerađivačkoj industriji (14,5%), trgovini na veliko i malo i popravci motornih vozila (11,5%), delatnostima u vezi sa prometom nekretninama (7,0%), poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu (6,3%), kao i u delatnosti informisanja i komunikacija (4,8%). S druge strane, kada se koristi BDP, udio izdataka za finalnu potrošnju domaćinstava iznosio je 68,1%, državnih izdataka za finalnu potrošnju - 16,6%, bruto investicija u osnovni kapital - 20,1% i izvoza roba i usluga - 50,8%, a udio uvoza roba i usluga - 59,3%.

Trenutni udio različitih pojedinačnih sektora privrede u pogledu zaposlenosti iznosi: za poljoprivredu, šumarstvo i ribarstvo 15,6%, za ukupnu industriju 22,6%, za građevinarstvo 4,8% i usluge 57,0%. Delatnosti vezane za vodosnabdevanje i kanalisanje i upravljanje otpadom (tj. vodosnabdevanje, kanalizacija, upravljanje otpadom i sanacija) zapošljavale su 1,6% od ukupnog broja zaposlenih u 2019. godini.

U 2019. godini stopa zaposlenosti je povećana za 1,4% u odnosu na 2018. godinu i iznosila je 2.901.900. Stopa zaposlenosti dostigla je 49,0%, što je za 1,4 p.p. više od stope zabeležene u 2018. godini. Stopa nezaposlenosti iznosila je 10,4%, što predstavlja pad od 2,3 p.p. u poređenju sa 2018. godinom, nastavljajući tako trend smanjenja nezaposlenosti koji je započeo 2013. godine. Broj nezaposlenih iznosio je 335.900. Stopa neaktivnosti takođe pokazuje stalni pad od 2013. godine, dostigavši 45,4% u 2018. godini.

U novembru 2019. godine, javni dug Republike Srbije iznosio je 24,1 milijardu EUR (52,4% BDP-a). Posle 2014. godine (sa najvećim udelom javnog duga u BDP-u - 70%), Republika Srbija trajno smanjuje javni dug i poboljšava svoju sposobnost zaduživanja na međunarodnim finansijskim tržištima.

¹⁰⁰Арандареко М., Крстић Г., Жарковић Ј. 2017. Доходна неједнакост у Србији – од података до политике. Friedrich Ebert Stifting. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/belgrad/13936.pdf>



Slika VIII.1: Javni dug u odnosu na BDP, u periodu 2005-2019. godine
(Izvor: Ministarstvo finansija Uprava za javni dug)

Ukupna i ulaganja u vode

Vlada Republike Srbije je 2016. godine izdvojila 2,16 milijardi dinara (Izvor: Uredba o utvrđivanju Programa upravljanja vodama za 2016.) za finansiranje upravljanja vodama (oko 17,5 miliona EUR), što je manje od 0,2% od ukupnog nacionalnog budžeta za 2016. godinu. To je znatno niže od 3,12 milijardi dinara za istu namenu koja je bila izdvojena u 2015. godini. Najveći deo godišnjeg budžeta za upravljanje vodama izdvaja se za vodnu delatnost uređenja vodotoka i zaštitu od štetnog dejstva voda (oko 50% budžeta za upravljanje vodama). U 2016. godini, za mere u vezi sa vodosnabdevanjem je izdvojeno 0,736 milijardi RSD ili 6,0 miliona EUR (oko 34% ukupnog godišnjeg budžeta za upravljanje vodama). Ukupna ulaganja Vlade Republike Srbije u sektor vodosnabdevanja tokom perioda 2010-2016. godine (preko Republičke direkcije za vode u okviru bivšeg Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine), bila su vrlo skromna (oko 3,8 miliona EUR godišnje). Izdvajanja za upravljanje vodama iz Budžetskog fonda za vode tokom perioda 2015-2018. godine su predstavljena u tabeli (Tabela VIII.1).

Tabela VIII.1: Izdvajanja iz Budžetskog fonda za vode za period od 2015-2018. godine

Sektor	2015. godine (hiljada RSD)	2016. godine (hiljada RSD)	2017. godine (hiljada RSD)	2018. godine (hiljada RSD)
Uređenje i korišćenje voda	843.000	736.000	660.000	670.000
Zaštita voda od zagađivanja	86.000	62.500	102.805	140.500
Uređenje vodotoka i zaštita od štetnog dejstva voda	2.033.805	1.246.833	1.266.533	2.319.493
Planiranje i međunarodna saradnja u sektoru voda	157.329	112.97	258.177	174.500
Ukupno	3.120.134	2.158.330	2.287.515	3.304.493

Izvor: Uredba o utvrđivanju Programa upravljanja vodama u 2015., 2016., 2017. i 2018. godini

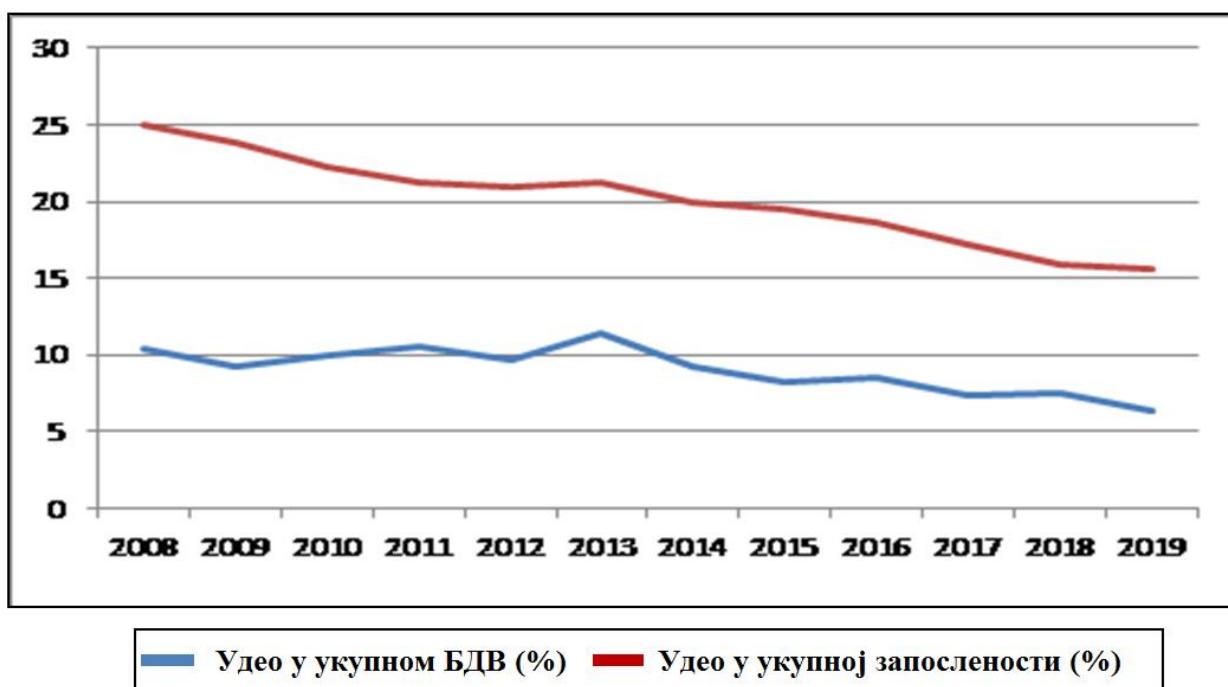
Prosečna godišnja ulaganja u sve oblasti sektora voda u poslednjim dokumentovanim godinama su iznosila 120 miliona EUR, odnosno 111 miliona EUR u 2017. i 2018. godini, što je između 1,6% i 2,1% od ukupnih ulaganja. Glavni izvori finansiranja bili su zajmovi i bespovratna sredstva kod KfW (više od 12 miliona EUR godišnje) i bespovratna sredstva EU (4,7 miliona EUR godišnje).

Korišćenje zemljišta

Razni načini korišćenja zemljišta zavise od voda, a sa druge strane, načini korišćenja zemljišta mogu uticati na kvalitet voda i vodotoka. Raspodela glavnih načina korišćenja zemljišta preuzeta iz Corine Land Cover za 2018. godinu (CORINE 2018) je predstavljena u poglavljju 2.

Poljoprivreda

Poljoprivreda igra veoma važnu ulogu u srpskoj privredi. Udeo u bruto dodatoj vrednosti (BDV) poljoprivrede, šumarstva, lova i ribolova u BDV iznosi oko 9,3% (6,3% BDP) za period od 2008-2018. godine, a maksimum je zabeležen 2013. godine (11,4%). Međutim, počev od 2013. godine, udeo poljoprivrede u BDV beleži kontinuirani pad. Ipak, uprkos ovom smanjenju, udeo primarne proizvodnje u poljoprivredi se upoređuje sa EU-28 (1,1%) i takođe, u poređenju sa susednim zemljama zapadnog Balkana i dalje je veoma visok. Stepen zaposlenosti u sektoru poljoprivrede je takođe u opadanju. Međutim, sektor hrane i poljoprivrede i dalje okuplja oko 20% ukupne radne snage nacije, a poljoprivreda i poljoprivredna industrija oko 16%, odnosno 4%.



Slika VIII.2: Sektor poljoprivrede u Republici Srbiji – udeo u BDV i ukupna zaposlenost, za period 2008-2019. godine (Izvor: RZSS)

Što se tiče spoljne trgovine Republike Srbije, poljoprivreda (i prehrambena industrija) i dalje igraju značajnu ulogu, posebno u pogledu izvoza. Udeo agrobiznisa u ukupnoj privredi zemlje je u proseku iznosio 21,5% (2008-2018. godina)

Pedeset sedam procenata ukupne površine Republike Srbije čini poljoprivredno zemljište, što je daleko iznad proseka EU od približno 50%. Uporedivo je sa podacima iz EU-N13 (Anketa o strukturi poljoprivrednih gazdinstava iz 2013. godine). Udeo obradivog zemljišta ponovo je veći nego u EU-25: u Republici Srbiji je 82% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta obradivo, dok u EU-28 taj udeo iznosi 67%. Udeo različitih kategorija zemljišta varira u zavisnosti od regiona i povezan je sa fizičkim karakteristikama zemljišta. Većina poljoprivrednog zemljišta u Republici Srbiji se nalazi u severnom delu zemlje – AP Vojvodina (84% od ukupnog obradivog zemljišta). Republika Srbija poseduje znatne resurse obradivih površina - 5,05 miliona ha.

Međutim, poljoprivredno zemljište koje može da se koristi zauzima manje od 3,5 miliona ha (Baza poljoprivrednih podataka, RZS, 2019). Otprilike 90% obradivog zemljišta u Republici Srbiji je u privatnom vlasništvu. Tokom perioda od 2006-2012. godine, evidentno je pretvaranje obradivog zemljišta u pašnjake (odvojeno i ugarno zemljište). U poređenju sa prethodnim periodom (2000-2006.), beleži se snažan porast broja vinograda/voćnjaka na obradivim površinama. Takođe je važno istaći povlačenje poljoprivredne proizvodnje uz paralelno stvaranje šuma. Šumsko zemljište u planinskim predelima trenutno čini 37% ukupnog zemljišnog pokrivača u Republici Srbiji.

U pogledu urbanog razvoja (gradskog zemljišta i infrastrukture), promene su izraženije u severnom, nizijskom delu Republike Srbije. Međutim, ukupan srednji ideo zemljišta pokrivenog veštačkim jezerima u Republici Srbiji iznosi 0,25%, što je daleko iznad evropskog proseka (površina pokrivena poljoprivrednim zemljištem smanjila se za 1,2% u celoj EU između 2000. i 2012. godine)¹⁰¹. Korisno poljoprivredno zemljište (Usable Agricultural Area – UAA) u 2018. godini se uglavnom sastojalo od obradivih polja i bašti¹⁰². Skoro 2/3 korisnog obradivog zemljišta pripada ovoj kategoriji. Prirodni travnjaci zauzimaju 19,5% ukupnog takvog zemljišta, dok plantaže voća i vinogradi zauzimaju 5,3%, odnosno 0,6%¹⁰².

8.1.2. Korišćenje voda i usluge vodosnabdevanja

Ovaj odeljak ukratko razmatra opseg, ekonomski aspekte i pritise na vodno okruženje usled relevantnog korišćenja voda i usluga vodosnabdevanja. U skladu sa smernicama ODV, korišćenje voda i usluge vodosnabdevanja uključuju „usluge snabdevanja vodom domaćinstava i industrije“, „odvođenje otpadnih voda“, „proizvodnju električne energije“, „poljoprivredu“, „zaštitu od poplava“, „ribarstvo i akvakulturu“, „plovidbu“, „turizam i rekreaciju“ i „druge namene“. Pregled naknada za korišćenje voda u Republici Srbiji se nalazi u poglavljju 8.3.

Vodosnabdevanje domaćinstava

Procenat stanovništva koje opslužuju javni vodovodni sistemi kontinuirano se povećava i danas iznosi oko 85%, sa oko 95% povezanosti na severu i 75% na jugu. Količina zahvatanja vode iznosila je 2019. godine oko 670 miliona m³ godišnje. Gubici su znatni i iznose 35% (oko 235 miliona m³ godišnje). Sve u svemu, 70% vode se zahvata iz podzemnih voda, u rasponu od 55-100% po okrugu. Trideset procenata potiče od površinskih voda, a delom se zahvata iz akumulacija. Iz navedenih podataka je zaključeno da je prosečna potrošnja vode oko 200 litara po stanovniku dnevno. Za 15% privatnog vodosnabdevanja, delimično iz (ilegalnih) bunara, trenutno nema podataka.

Vodosnabdevanje industrije

Industrijska delatnost uključuje i rudarstvo i proizvodnju. Usluge snabdevanja vodom domaćinstava i industrije vrše pritisak na kvantitet podzemnih voda i hidromorfološke promene zbog crpljenja voda.

¹⁰¹ Извештај о стању земљишта у Републици Србији за 2012. годину, http://www.sepa.gov.rs/download/Zemljiste_2012.pdf и Montanarella, L. (2007). Trends in Land Degradation in Europe. Environmental Science and Engineering, 83–104. doi:10.1007/978-3-540-72438-4_5

¹⁰² Статистички годишњак из 2019. године .2019. Републички завод за статистику, Београд

Ispuštanje komunalnih otpadnih voda

Oko 56% stanovništva u Republici Srbiji se služi javnom kanalizacionom mrežom, dok manje od 10% stanovništva koristi uslugu određenog stepena prečišćavanja otpadnih voda. Preostalih 44% gotovo u potpunosti koristi individualnu kanalizaciju u obliku septičkih jama.

Ispuštanje industrijskih otpadnih voda

Industrijski objekti u naseljima su obično povezani na javnu kanalizacionu mrežu. Procenjuje se da udeo industrijske otpadne vode u naseljima čini manje od 20%. Postrojenja za predtretman industrijskih otpadnih voda pre ispuštanja u javnu kanalizacionu mrežu često ne postoje ili nisu efikasna, što može ugroziti funkcionisanje postojećih postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. O ispuštanju otpadnih voda iz industrijskih objekata koja nisu u urbanim zonama nema dovoljno podataka, a prikupljeni podaci se uglavnom zasnivaju na izdatim vodnim dozvolama i registrima zagađivača koje prikupljaju javna vodoprivredna preduzeća.

Ispuštanje otpadnih voda vrši pritisak na kvalitet površinskih voda usled organskog zagađenja i zagađenja nutrijentima (otpadne vode iz domaćinstava) i zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama (industrijske i otpadne vode iz domaćinstava) i na kvalitet podzemnih voda.

Proizvodnja električne energije – hidroelektrane

Ukupna izlazna energija za velike hidroelektrane, za koje su u nekoliko slučajeva napravljene akumulacije, iznosila je 2.940 MW, dok je izlazna energija malih hidroelektrana iznosila 52,5 MW, što je činilo približno 30% od ukupnog energetskog kapaciteta Republike Srbije. Ovo se povećalo i smatra se da će se dodatno povećati korišćenjem subvencija po modelu fiksnih troškova kupovine. Planirana buduća proizvodnja hidroelektrana je 9.236 GWh/godišnje. Cena po kilovat satu iznosi 0,051 EUR, što je dovelo do prihoda od 581 miliona EUR za hidroenergetski sektor u 2018. godini.

Hidroelektrane vrše pritisak na hidromorfologiju, između ostalog, menjajući proticaj reka i umanjuju kvalitet vode ograničavanjem protoka i smanjenjem brzine toka.

Proizvodnja električne energije – termoelektrane

Termoelektrane, koje proizvode 4.193 MW, koriste vodu za hlađenje (otvoreni sistem ili recirkulacija) i za prenos toplotne energije. Takođe, mogu povećati temperaturu reka i izmeniti protok podzemnih voda. Godišnje se zahvati 3 miliona m³ podzemnih i 3.090 miliona m³ površinskih voda, od čega 1 milion ode na recirkulaciju. Iznos po kilovat satu koji dobijaju termoelektrane je oko 0,051 EUR, što je dovelo do ukupnih prihoda od 1.274 miliona EUR u 2018. godini.

Termoelektrane vrše pritisak na hidromorfologiju, između ostalog i izmenom proticaja vodotoka.

Poljoprivreda - ratarska i stočarska proizvodnja

Pedeset sedam procenata zemljišta se koristi za poljoprivredu. Od toga se 68% koristi za ratarsku proizvodnju i 32% za stočarstvo. Proizvodnja ratarskih kultura dominira u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji u Republici Srbiji sa višegodišnjim prosekom od oko 2/3¹⁰². Udeo obradivog zemljišta u poljoprivrednim površinama koje se koriste je u 2018. godini bio 74,1%,

zatim voćnjaci/baštje sa 5,3%, vinogradi sa 0,6%, prirodni travnjaci sa 10,1% i pašnjaci sa 9,3%. U voćarstvu, u 2018. godini, većina površina korišćena je za proizvodnju šljiva (72.923 ha ili 39,87%), jabuka (26.658 ha ili 14,57%), malina (24.901 ha ili 13,61%) i višanja (19.579 ha ili 10,70%). Iako je gotovo 40% plantaža voća zasađeno šljivom, najvažnije voće u kontekstu izvoza je malina. Vinogradi imaju visok potencijal i zbog stare tradicije uzgajanja grožđa i zbog širenja proizvodnje vina u Republici Srbiji. Postoji devet vinarskih regija sa nekoliko „vinskih staza“, počev od severnog dela do juga, sa malim porodičnim vinogradima i manjim proizvodnim kapacitetima. U strukturi zasejanih obradivih površina, žitarice su zastupljene sa 66,3%, industrijske kulture sa 19,0%, povrće sa 1,9% i stočna kultura sa 8,9%. Od ratarskih kultura dominiraju žitarice, a kukuruz i pšenica prednjače. Značajno učešće imaju industrijske kulture (19,0%), a slede krmne kulture (8,9%). Udeo ostalih useva u smislu površine zemljišta je znatno manji, oko 5%. Proizvodnja većine useva je poslednjih godina oscilirala zbog nepovoljnih vremenskih uslova i izuzetno slabe zaštite useva (npr., navodnjava se samo 5,4% korisnog poljoprivrednog zemljišta, dok 7,7% od ukupne proizvodnje povrća čini povrće koje se gaji u staklenim baštama i pod plastenicima)¹⁰³.

Što se tiče stočarske proizvodnje, koja ima približno 1/3 udela u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji, uzgoj krava je najznačajnija grana. Proizvodnja mleka činila je veći procenat u ukupnoj vrednosti (svako četvrt poljoprivredno gazdinstvo proizvodilo je kravljе mleko). Ovaj sektor je u snažnoj tranziciji i strukturnoj rekonstrukciji. Broj poljoprivrednih gazdinstava koja proizvode mleko se u poslednje vreme smanjio za dve trećine, a broj krava prepolovio. Istovremeno, prosečna mlečnost porasla je tri puta. Međutim, to je i dalje za više od 50% niži prinos u poređenju sa prosekom EU. Drugi stočarski sektor je uzgoj svinja (ima udeo od 12% u ukupnoj vrednosti poljoprivrednog sektora), dok je proizvodnja živine (meso i jaja) manje značajna.

Poljoprivreda - navodnjavanje

Operativni sistemi za navodnjavanje pokrivaju površinu od približno 85.500 ha, od čega je oko 55-60% u privatnom vlasništvu. Najveći sistemi nalaze se na teritoriji AP Vojvodine. Godišnje zahvatanje vode se bitno razlikuje i iznosi 45, 75 i 55 miliona m³ u 2016, 2017. i 2018. godini. Oko 5% zahvata potiče od podzemnih voda, dok vodotoci obezbeđuju oko 90%, a akumulacije oko 5%.

Tokom 2019. godine, za navodnjavanje je zahvaćeno 67.692 hiljada m³ vode, 24,1% više nego u 2018. godini. Voda je uglavnom crpljena iz vodotoka (90,2%), dok je ostatak zahvaćen iz podzemnih voda, jezera i akumulacija i iz javnih mreža vodosnabdevanja. Orošavanje je bilo najčešće korišćena vrsta navodnjavanja. Od ukupne navodnjavane površine, 92,3% je navodnjavano prskanjem, 7,6% sistemom kap po kap i 0,1% sistemom površinskog navodnjavanja. Tokom 2019. godine navodnjavano je 46.863 ha poljoprivrednog zemljišta, što je za 0,2% manje nego u 2018. godini. Od ukupne navodnjavane površine, obradivo zemljište i baštje su činile 94,9%, zatim voćnjaci, koji su činili 4,5% i ostalo poljoprivredno zemljište 0,6%.

Tabela VIII.2: Količina zahvaćene vode za navodnjavanje u Republici Srbiji prema vrsti izvora zahvatanja vode

Zahvaćeno za navodnjavanje	2018. godine (1000 m ³)	2019. godine (1000 m ³)
Iz podzemnih voda	3.437	3.466

¹⁰³Agriculture, Forestry and Fisheries database. 2019. Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Iz vodnih tokova	48.159	61.020
Iz drugih izvora	2.944	3.206
Ukupno:	54.540	67.692

Izvor: RZS

Poljoprivreda - odvodnjavanje

Odvodnjavanje se odvija na oko dva miliona ha, gde se nalazi oko 390 sistema za odvodnjavanje, sa više od 24.000 km mreže kanala. Ovo stvara velike površine pogodne za poljoprivredu, što inače ne bi bio slučaj. Neki kanali i mreže kanala imaju višenamensku funkciju, odnosno mogu da se koriste za odvodnjavanje, navodnjavanje, vodu za industriju i ostale korisnike, vodu za ribarstvo i za prihvat vode kada se isušuju ribnjaci, za prihvat i odvod otpadnih voda, za plovidbu, turizam, sport i rekreaciju. Hidro sistem Dunav-Tisa-Dunav je najveća mreža te vrste.

Trenutni troškovi održavanja mreža kanala se procenjuju na 36,6 miliona EUR godišnje, ali ti troškovi su samo delimično pokriveni sredstvima budžetskih fondova za vode i ostalim sredstvima iz budžeta, što rezultira nedovoljnim održavanjem sistema. Poljoprivredni sektor u celini ima BDV od 2,2 milijarde EUR.

Poljoprivredni sektor vrši pritisak na kvalitet površinskih voda tako što ih zagađuje nutrijentima (stoka i đubrivo), organskim materijama (stoka) i pesticidima, na hidromorfologiju odvodnjavanjem i zahvatanjem, kao i na kvalitet i količinu podzemnih voda.

Ribarstvo i akvakultura

Ribarstvo je industrija koja uključuje uzgoj ribe i komercijalni ribolov na otvorenim vodama. Ribnjaci sa šaranom i pastrmkom su glavne vrste akvakulture, zauzimaju površinu od oko 12.500 ha ribnjaka sa šaranom i 12 ha ribnjaka sa pastrmkom i zahvataju oko 420 miliona m³, odnosno 475 miliona m³ vode. Za ribnjake sa šaranom, 60% vode se zahvata od februara do maja. Ribnjaci sa pastrmkom se nalaze u brdsko-planinskim područjima, južno od Save i Dunava, dok se ribnjaci sa šaranom uglavnom nalaze u AP Vojvodini.

Više od 90% ribnjaka je u privatnom vlasništvu. Ukupna godišnja proizvodnja ribe nedavno se kretala između 8.000 i 12.500 t, a uzgoj šarana čini 80% BDV ovog sektora, što iznosi oko 15 miliona EUR godišnje.

Ribarska industrija vrši pritisak na hidromorfologiju, između ostalog, zahvatanjem, kao i na kvalitet površinskih voda organskim zagađenjem i zagađenjem nutrijentima.

Zaštita od poplava

Zaštita od poplava je urgentno pitanje, jer česta pojava velikih voda na mnogim vodotocima uzrokuje veliku štetu. Postoje standardni građevinski radovi i mere, ali i biološke intervencije koje se koriste u zaštiti od poplava i erozije i bujica. Generalno se razlikuju tri glavna segmenta ugroženosti od poplava: izlivanje reka, erozija i bujice i poplave usled suvišnih atmosferskih i podzemnih voda.

Nema dostupnih sistematizovanih višegodišnjih podataka o šteti od poplava, ali ona može biti značajna (npr. 1,53 milijarde EUR ili 4,8% BDP u ekstremnom slučaju 2014. godine, kao što je prikazano u tabeli (Tabela VIII.3).

Tabela VIII.3: Pregled štete i gubitaka u Republici Srbiji (2014. godine)

Pogodeno stanovništvo	Evakuisano stanovništvo	Žrtve	Šteta i gubici (u milionima EUR)	Uzroci
1,6 miliona	32.000	51	1.532	Bujice, odroni, probor nasipa

Izvor: ISRBC&ICPDR – Poplave u maju 2014. godine u slivu reke Save

Godišnja ulaganja iznosila su oko 20 miliona EUR, dok troškovi održavanja sistema zaštite od poplava iznose 12 miliona EUR godišnje (tokom perioda od 2015-2019. godine).

Zaštita od poplava vrši pritisak na hidromorfologiju.

Plovidba

Svi unutrašnji plovni putevi su direktno ili indirektno povezani sa rekom Dunav i predstavljaju deo evropske mreže unutrašnjih plovnih puteva. Dunav je glavni saobraćajni koridor (panevropski koridor Rajna-Dunav) i u potpunosti je kategorisan kao međunarodni plovni put. Aktuelnim projektom Hidrotehničkih i bagerskih radova na kritičnim sektorima na reci Dunav od Bačke Palanke do Beograda, finansiranim od strane EU, kao i drugim aktuelnim i planiranim projektima na Dunavu, Savi i Tisi, vrši se eliminisanje uskih grla za plovidbu i unapređenje plovidbene infrastrukture. Po završetku ovih projekata, stvorice se uslovi za održivi dinamičan rast obima prometa roba i putnika u unutrašnjem vodnom saobraćaju.

Sektor vodnog transporta ima ukupno BDV od 13,5 miliona EUR godišnje.

Sektor plovidbe vrši pritisak na hidromorfologiju, kao i na kvalitet površinskih voda izlivanjem opasnih supstanci sa plovila.

Vađenje rečnog nanosa

Procjenjen je dozvoljeni obim godišnjeg vađenja nanosa iz rečnih korita za velike vodotoke (Dunav, Sava, Morava i Drina), što pruža okvir za izdavanje vodnih saglasnosti za ovu aktivnost. Mali i srednji vodotoci često su suočeni sa nekontrolisanim vađenjem materijala, bez odgovarajuće sanacije vodnog zemljišta van korita reke.

Turizam i rekreacija

Različite vrste turizma i rekreacije zavise od voda i njihovog dobrog kvaliteta, uključujući banje, javna kupališta, sportove na vodi, rekreativni ribolov i ekoturizam (npr. krstarenja ili vožnja biciklom duž Dunava).

Postoji 57 javnih kupališta i rekreacionih objekata na rekama, jezerima i akumulacijama koji su predmet nadzora i upravljanja kvalitetom vode, kao i neidentifikovani broj kupališta izvan sistema upravljanja. Bogatstvo toplih izvora (sa protokom od 155.000 m³ na dan samo u centralnoj Srbiji) omogućilo je da postoji četrdesetak specifičnih urbanih zdravstvenih i

turističkih odmarališta. Sportovi na vodi u ponudu uključuju jedrenje, kajak, veslanje, skijanje na vodi, rafting na vodi, itd.

Teško je proceniti BDV sektora turizma i rekreacije vezanog za vode, ali opšti značaj ovih sektora ne treba potcenjivati jer npr. „smeštaj“ ima BDV od 135 miliona godišnje, a „sportske aktivnosti i zabavne i rekreativne aktivnosti“ imaju BDV od 185 miliona godišnje.

8.1.3. Dodata vrednost sektora voda u svim sektorima srpske privrede

Najveći deo raspoložive vode (70%) koristi se u poljoprivredi. Industrija je nakon poljoprivrede drugi najveći potrošač vode (22%), a u nekim njenim granama je voda sastavni deo proizvoda (mlekarstvo, proizvodnja alkoholnih i bezalkoholnih pića, farmaceutska i kozmetička industrija). Najveći pojedinačni potrošači vode u industriji su pogoni za proizvodnju energije i to termoelektrane u kojima se voda koristi za hlađenje. Bitno je spomenuti i hidroelektrane kod kojih količine zahvaćene vode zavise od namene akumulacija koje se mogu koristiti i za navodnjavanje, vodosnabdevanje, odbranu od poplava, rekreaciju i sl. S obzirom na značaj vode za sve grane privrede, značajno je utvrditi učešće sektora voda u ukupnoj potrošnji izraženo u novčanim jedinicama (

Tabela VIII.4).

Tabela VIII.4: Udeo sektora voda u ukupnoj prosečnoj potrošnji ostalih sektora u Republici Srbiji (2015. godine)

Ukupna prosečna potrošnja (2015.)	Poljoprivreda	Šumarstvo	Ribarstvo i akvakultura	Rudarstvo i iskopavanje ruda	Proizvodnja	Popravka i montaža mašina i opreme	Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i topлом vodom	Sektor vodosнabdevanja i otpadnih voda	Gradevina	Trgovina	Transport	Turizam	Usluge
(milioni RSD)													
Ukupno	329.813	7.679	3.437	65.449	1.904.485	12.435	282.226	16.178	445.901	538.804	264.142	88.222	963.029
Sektor voda	824	47	20	334	5.612	59	718	360	1.159	3.928	1.353	1.499	8.274
(milioni EUR)													
Ukupno	2.732	64	28	542	15.774	103	2.338	134	3.693	4.463	2.188	731	7.977
Sektor voda	7	0	0	3	46	0	6	3	10	33	11	12	69
Udeo sektora voda u ostalim sektorima (%)	0,25	0,62	0,59	0,51	0,29	0,47	0,25	2,22	0,26	0,73	0,51	1,70	0,86

Izvor: RZS

8.2. Razvoj korišćenja voda

8.2.1. Trendovi društveno-ekonomskih pokretača korišćenja voda

Društveno-ekonomske varijable opisane u nastavku su ključni faktori koji utiču na razvoj korišćenja voda. Ovi faktori se nazivaju egzogenim pokretačima (pokretačkim snagama) korišćenja voda, jer predstavljaju događaje na koje Strategija upravljanja vodama⁷⁹ nema direktni uticaj. Ovde se uzimaju u obzir samo faktori koji su rezultat ljudskih aktivnosti, uključujući i klimatske promene.

Demografski trendovi

Prema podacima RZS, najizgledniji scenario dugoročnog razvoja stanovništva je umereni pad do 2036. godine i stabilizacija („nulti rast“) oko 2041. godine (

Tabela VIII.5). Pozitivan trend rasta stanovništva do 2041. godine predviđa se samo za region Beograda. Sve veća urbanizacija povezana je sa drugim demografskim trendom migracije iz ruralnih u urbana područja. Seosko stanovništvo je opalo za oko 14,5% između 2002. i 2016. godine i sada čini oko 40% od ukupnog stanovništva.

Tabela VIII.5: Projekcija broja stanovnika u Republici Srbiji

Teritorija	Popis iz 2011.	Populacija 2015.	Predviđena populacija za 2041.
Republika Srbija	7.186.862	7.088.543	6.824.556
Beograd	1.659.440	1.679.895	1.982.591
Vojvodina	1.931.809	1.891.701	1.713.943
Šumadija i zapadna Srbija	2.031.697	1.965.343	1.852.195
Južna i istočna Srbija	1.563.916	1.551.604	1.275.827

Izvor: RZS

Makroekonomski trendovi

Poslednjih godina, srpska ekonomija je prešla sa stagnirajućeg rasta i visoke nezaposlenosti na nisku inflaciju i stabilan rast, uz opadanje javnog duga i oporavak tržišta rada. Inflacija je usporena i očekuje se da će ostati blizu predviđanja od 3,0%. Nacionalni budžet je prerastao u suficit 2017. godine. Ova makroekonomска stabilizacija doprinela je povećanom rastu stranih direktnih investicija. Sve ovo stvara povoljno okruženje za ubrzani rast investicija u narednom periodu. Prema tome, predviđa se privreda sa stabilnim oporavkom i umerenim rastom.

Trendovi ulaganja u sektor voda

Tokom poslednje decenije, ulaganja u sektor voda su značajno opala, kako u pogledu održavanja postojeće infrastrukture, tako i u pogledu izgradnje novih kapaciteta. Tabela VIII.6 pokazuje da je udeo investicija u vodosnabdevanje i sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda u ukupnim investicijama veoma nizak i nastavlja da opada. Prosečna godišnja ulaganja u sektor vodosnabdevanja i otpadnih voda u poslednjih šest godina su iznosila 96 miliona EUR, znatno ispod nivoa potrebnog za održivi razvoj.

Tabela VIII.6: Ukupna ulaganja naspram ulaganja u vodovod i kanalizaciju u naseljima u milionima RSD

Godina	Ukupna ulaganja u Republici Srbiji	Ulaganja u vodovod i kanalizaciju u naseljima	Procenat od ukupnih ulaganja (%)
2013.	516.291	14.553	2,82
2014.	501.830	7.478	1,49
2015.	547.377	9.313	1,70
2016.	579.042	11.824	2,04
2017.	651.898	12.058	1,85
2018.	775.570	12.841	1,66

Izvor: RZS

Trendovi korišćenja zemljišta

Ne očekuju se značajne promene trenda u smislu osnovnih načina korišćenja zemljišta tokom perioda planiranja. Međutim, treba imati na umu da poljoprivredni sektor prolazi kroz strukturne promene u korišćenju zemljišta. Tradicionalno dominiraju mala porodična gazdinstva, ali je u poslednjoj deceniji gotovo 20% njih odustalo od poljoprivrede, a prosečna veličina porodičnog gazdinstva se povećala za oko 20%. Strukturne promene u poljoprivredi često su povezane sa trendom povećanog korišćenja zemljišta, što može dovesti do povećanog zagadenja vode ostacima đubriva i pesticida.

Tehnološki trendovi – obnovljiva energija

Prelazak snabdevanja energijom na obnovljive izvore energije prvenstveno je usmeren na ublažavanje uticaja klimatskih promena smanjenjem emisije gasova staklene bašte. U decembru 2018. godine, EU je usvojila izmenjenu Direktivu o obnovljivim izvorima energije (2018/2001) i postavila novi obavezujući cilj za korišćenje izvora obnovljive energije sa udelom od najmanje 32% do 2030. godine. Evropska investiciona banka je dala najveći prioritet za finansiranje projekata za sprečavanje klimatskih promena. Što se tiče korišćenja voda, sve veća upotreba obnovljivih izvora energije u kontekstu strategije sprečavanja klimatskih promena bi mogla imati značajan uticaj kroz promovisanje korišćenja hidroenergije.

Klimatske promene

O uticajima klimatskih promena na hidrološke uslove u Republici Srbiji govori se u poglavlju 3.4. Glavni faktori klimatskih promena u smislu uticaja na upravljanje vodama su porast prosečne temperature vazduha i vode, kao i povećanje intenziteta, trajanja i učestalosti dva ekstremna hidrološka događaja, suše i poplave. Viša prosečna temperatura vazduha i jače suše mogu, barem privremeno, povećati potražnju vode za javno vodosnabdevanje i navodnjavanje u poljoprivredi, a time se značajno može povećati zahvatanje podzemnih voda. Drugo, povećani rizik od poplava dovodi do veće tehničke zaštite od poplava, a time i do značajnih hidromorfoloških promena vodotoka.

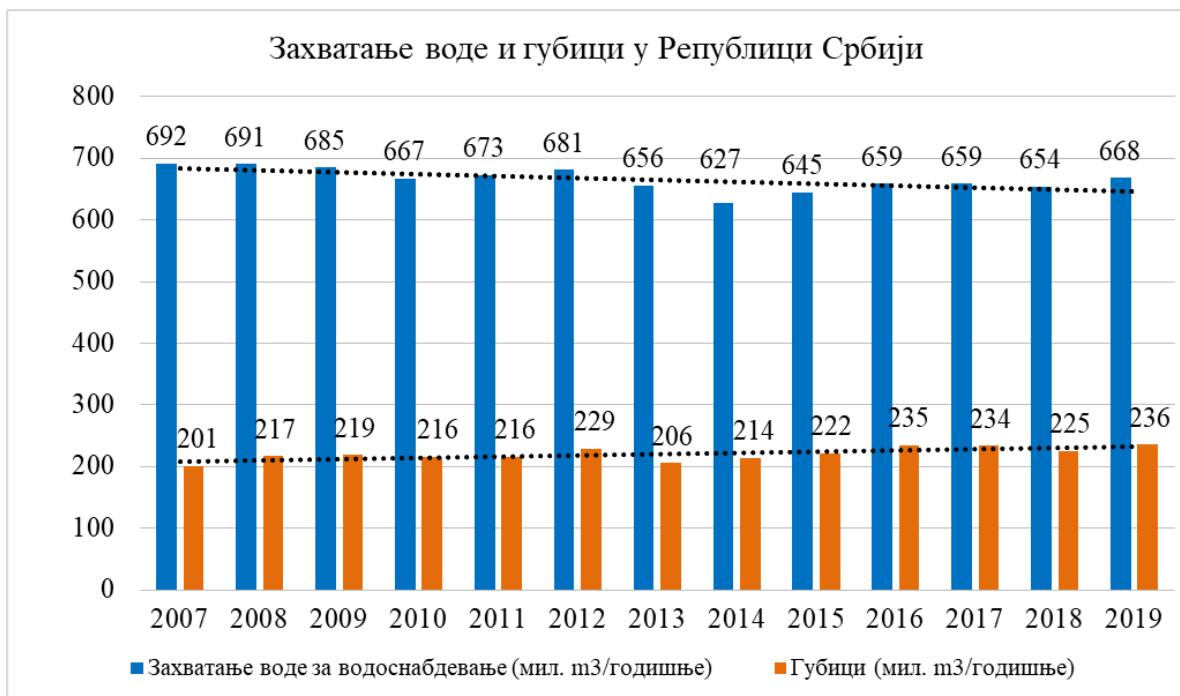
Klimatske promene su glavno pitanje vezano za upravljanje vodama i posebno su važne kada se uzmu u obzir duži periodi poput 50 godina. Međutim, postojeće projekcije klimatskih promena i modeli uticaja na klimu nisu pogodni za kratak period poput šestogodišnjeg ciklusa planiranja upravljanja vodama. Pretpostavlja se da postepene klimatske promene verovatno neće značajno promeniti korišćenje voda tokom ovog planskog ciklusa. Ova pretpostavka mora da se proverava svakih šest godina prilikom pregleda i ažuriranja Plana. Bez obzira na ovo, treba preduzeti „radikalne“ mere za prilagođavanje upravljanja vodama klimatskim promenama što je pre moguće. Početna mera je da se proveri da li pojedinačne mere iz PM poseduju „klimatsku kompatibilnost“, kako u pogledu njihove osetljivosti, tako i u pogledu uticaja na klimatske promene (poglavlje 9.8).

8.2.2. Trendovi korišćenja voda i pritisci koji se vrše na vodna tela

U ovom poglavlju su predstavljeni trendovi u smislu najznačajnijih načina korišćenja voda koji prouzrokuju značajne pritiske na VT. U zavisnosti od dostupnih podataka, ove procene mogu biti stručne, donete na osnovu iskustava sa prethodnim trendovima ili predviđanja zasnovana na statističkim metodama. Trendovi korišćenja voda oblikovani su egzogenim društveno-ekonomskim pokretačima i strategijama i merama za sektor voda i razne sektore u Republici Srbiji koji imaju veze sa vodama, a koje su već usvojene, kao što je posebno opisano u Strategiji upravljanja vodama⁷⁹.

Javni vodovod

Sistem javnog vodovoda u Republici Srbiji pokriva potrebe za vodom za piće u domaćinstvima, industriji i institucijama. Stopa priključenja na javni vodovod porasla je poslednjih godina na 85% stanovništva¹⁴⁹. Gubici vode u distributivnim mrežama čine značajan udeo u ukupnoj količini zahvaćene vode. Prema RZS, gubici su pokazali trend rasta od 2007. do 2019. godine, dok je količina zahvaćene vode pokazala trend smanjenja do 2014. godine (minimalno 630 miliona m³ godišnje), ali od tada je ponovo uočen blago rastući trend (Slika VIII.3).



Slika VIII.3: Zahvatanje vode i gubici u Republici Srbiji, za period 2007-2019. godina (Izvor: RZS)

Predviđanja za buduću potrebu za pijaćom vodom zasnivaju se na demografskim podacima i prepostavkama da će se povećati broj stanovnika priključenih na javni vodovod, dok se specifična potrošnja (l/st/dan) neće značajno promeniti (Tabela VIII.7).

Tabela VIII.7: Stanovništvo priključeno na javni sistem vodosnabdevanja

Republika Srbija bez AP Kosovo i Metohija								
Broj stanovnika u milionima			Broj korisnika u milionima			Odnos (%)		
2016	2026	2036	2016	2026	2036	2016	2026	2036
7.073	6.946	6.854	6.001	6.280	6.457	85	90	94

Izvor: Specifični implementacioni plan za Direktivu o kvalitetu vode za piće¹⁴⁹

Količina buduće potrebe za vodom je utvrđena na opštinskom nivou⁷⁹ i objedinjena je za celu Republiku Srbiju, kao što je prikazano u tabeli (Tabela VIII.8). Prikazani su rezultati za dva perioda (do 2024. i do 2034. godine) i za dve varijante potražnje (bez rezervi i sa rezervama za veću sigurnost snabdevanja).

Tabela VIII.8: Potreba za vodom (bez primene Direktive o kvalitetu vode za piće⁷⁷)

Republika Srbija bez AP Kosovo i Metohija	2024.		2034.	
	Potrebna količina		Potrebna količina	
	bez rezervi	sa rezervama (10%)	bez rezervi	sa rezervama (15%)
10 ⁶ m ³ /god.	763,95	840,35	826,89	950,96
m ³ /s	24,22	26,65	26,22	30,15

Izvor: Strategija upravljanja vodama⁷⁹

Godišnje zahvatanje vode za javno vodosnabdevanje iznosilo je 659 miliona m³ (\equiv 21 m³/s) u 2016. godini. Predviđanja iz tabele (Tabela VIII.8) pokazuju da bi ukupna potražnja iznosila 827 miliona m³ godišnje bez rezervi, odnosno 951 miliona m³ godišnje sa rezervama za

veću sigurnost snabdevanja. To znači da je do 2034. godine potrebno oko 168 miliona m³ godišnje ($\approx 5.33 \text{ m}^3/\text{s}$), više vode nego 2016. godine,

Tabela VIII.9: Potreba za vodom (nakon primene Direktive o kvalitetu vode za piće⁷⁷)

Republika Srbija bez AP Kosovo i Metohija	2024.		2034.	
	Potrebna količina		Potrebna količina	
	bez rezervi	sa rezervama (10%)	bez rezervi	sa rezervama (15%)
10 ⁶ m ³ /god.	632,25	695,48	549,69	604,66
m ³ /s	20,05	22,05	17,43	19,17

Izvor: Specifični implementacioni plan za Direktivu o kvalitetu vode za piće¹⁴⁹

Predviđanje iz tabele (Tabela VIII.9) ukazuje da bi nakon potpune primene Direktive o kvalitetu vode za piće⁷⁷ do 2034. godine, ukupna potražnja za vodom iznosila 550 miliona m³ godišnje bez rezervi ili 605 miliona m³ godišnje, uključujući 15% rezervi za veću sigurnost snabdevanja, npr. tokom sušnih perioda. To znači da će biti potrebno približno 109 miliona m³ godišnje ($\approx 3.46 \text{ m}^3/\text{s}$) manje vode nego 2016. godine.

Industrija

Prema dokumentu Strategija i politika razvoja industrije Srbije 2011-2020⁴², za potrebe industrije za vodom predviđa se značajan preokret trenda i značajno povećanje buduće potrebe za vodom (Tabela VIII.10).

Tabela VIII.10: Predviđena količina vode za industriju

Republika Srbija bez AP Kosovo i Metohija	2024.	2034.
Potrebe industrije u (10 ⁶ m ³ /god.)	146,60	288,40

Izvor: Strategija upravljanja vodama⁷⁹

Na osnovu prikazanog, može se smatrati da će 2034. godine biti potrebno da se obezbedi približno 300 miliona m³ vode godišnje kako bi se zadovoljile potrebe industrije i to:

- 1) 60 miliona m³ godišnje iz javnog vodovoda ($\approx 20\%$)
- 2) 240 miliona m³ godišnje iz sopstvenih zahvatanja, od čega je potrebno:
 - (1) 120 miliona m³ godišnje ili 3,8 m³/s površinskih voda ($\approx 50\%$)
 - (2) 72 miliona m³ godišnje ili 2,3 m³/s podzemnih voda ($\approx 30\%$).

Poljoprivreda - navodnjavanje

Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period od 2014 - 2024. godine¹⁰⁴ predviđa podršku i finansiranje projekata za unapređenje poljoprivrede i ruralne infrastrukture. Prioritet za navodnjavanje treba da budu područja koja se mogu snabdeti dovoljnom količinom vode iz lokalnih izvora. Međutim, količina vode namenjena za ovu svrhu nije navedena u ovoj strategiji.

¹⁰⁴ Стратегија пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период од 2014 - 2024. године („Сл. гласник РС“, број 85/2014)

Da bi se utvrdilo koliko je vode potrebno za navodnjavanje, Strategija upravljanja vodama⁷⁹ koristi scenario u kome se ekspanzija navodnjavanja odvija prema klasifikaciji poljoprivrednog zemljišta i prema grupama prioriteta razvoja. Za područja u grupama I i II prioriteta razvoja, sledeća količina vode je potrebna godišnje tokom sezone poljoprivredne proizvodnje: 340 miliona m³ vode za grupu I poljoprivrednog razvoja (za približno 135.000 ha) i 400 miliona m³ vode za grupu II poljoprivrednog razvoja (za približno 150.000 – 200.000 ha). Prema navedenom predviđanju, do 2034. godine, treba da se obezbedi dodatnih 600 miliona m³ vode godišnje za pokrivanje potreba poljoprivrede. Očekuje se da će oko 550 miliona m³ vode godišnje biti obezbeđeno iz površinskih voda i oko 50 miliona m³ godišnje iz podzemnih voda.

Uzgoj ribe

Tokom desetogodišnjeg perioda razvoj farmi šarana po planiranom obimu i rasporedu bi povećao potražnju za vodom za oko 50%. (Tabela VIII.11).

Tabela VIII.11: Godišnja potražnja za vodom za farme šarana u 10⁶ m³

Period razvoja	Postojeći ribnjaci (10 ⁶ m ³)	Unapredjenje tehnologije (10 ⁶ m ³)	Aktiviranje i rekonstrukcija objekata akvakulture (10 ⁶ m ³)	Izgradnja novih ribnjaka (10 ⁶ m ³)	Ukupno (10 ⁶ m ³)
do 2024.	420	105	52	55	632*
do 2034.	632*	60	26	97	815

Izvor: Strategija upravljanja vodama⁷⁹

*stanje na kraju desetogodišnjeg perioda

Tokom desetogodišnjeg perioda razvoj farmi pastrmke po planiranom obimu i rasporedu bi povećao potražnju za skoro 100%. (Tabela VIII.12).

Tabela VIII.12: Godišnja potražnja za vodom za farme pastrmke u 10⁶ m³

Period razvoja	Postojeći ribnjaci (10 ⁶ m ³)	Aktiviranje i rekonstrukcija objekata akvakulture (10 ⁶ m ³)	Izgradnja novih ribnjaka (10 ⁶ m ³)	Ukupno, godišnje (10 ⁶ m ³)
do 2024.	475	119	300	894*
do 2034.	894*	0	824	1.708

Izvor: Strategija upravljanja vodama⁷⁹

*stanje na kraju desetogodišnjeg perioda

Navedene projekcije ukazuju da do 2034. godine treba obezbediti dodatnih 1.600 miliona m³ vode godišnje kako bi se zadovoljile potrebe za uzgoj ribe, 400 miliona m³ godišnje za ribnjake sa šaranom i 1.200 miliona m³ godišnje za ribnjake sa pastrmkom.

Proizvodnja hidroenergije

Prema energetskom bilansu Republike Srbije u 2015. godini, kapacitet velikih hidroelektrana iznosio je 2.940 MW, a kapacitet malih hidroelektrana 52,5 MW. Sve hidroelektrane zajedno generišu oko 10.500 GWh godišnje (dvadesetogodišnji prosek). Količina vode koja je iskorišćena za proizvodnju hidroenergije u 2013. godini iznosila je 167 miliona m³.

Republika Srbija ima znatan hidroenergetski potencijal. Prema Strategiji razvoja energetike¹⁰⁵, ukupni tehnički izvodljivi bruto hidroenergetske potencijal Republike Srbije iznosi oko 19.500 GWh godišnje. Potpuna eksploatacija ovog potencijala značila bi udvostručavanje trenutne proizvodnje hidroenergije. Republika Srbija subvencionise proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. Ovo je izazvalo veliko interesovanje za razvoj malih hidroelektrana (<10 MW) i već je dovelo do značajnog povećanja broja malih hidroelektrana i određivanja potencijalnih lokacija za buduće hidroelektrane.

Voda za hlađenje za termoelektrane

Termoelektrane koriste vodu za hlađenje i prenos toplotne energije. Potreba za vodom za hlađenje u termoelektranama u Republici Srbiji iznosi oko 3.100 miliona m³ vode godišnje i gotovo se u potpunosti obezbeđuje iz reka i akumulacija. Strategija razvoja energetike¹⁰⁵ navodi potencijalne toplotne energetske kapacitete i izgradnju novih termoelektrana i toplana do 2030. godine.

Korišćenje vode za hlađenje takođe može dovesti do kvalitativnog pritiska na vodotoke zbog toplotnog opterećenja (kalorijskog opterećenja) nizvodno od ispusta, gde se zagrejana voda za hlađenje vraća u vodotok. Ovo može pogoršati ekološki status VT koji su recipijenti ovih voda.

Kompilacija kvantitativnog korišćenja voda

Iako se ODV fokusira prvenstveno na kvalitet vode, količina vode takođe igra važnu ulogu u postizanju ciljeva životne sredine. Dobar kvantitativni status podzemnih voda se može postići samo ako je na raspolaganju dovoljno vode, a hidromorfološka komponenta dobrog ekološkog statusa površinskih voda takođe uključuje dovoljnu količinu vode (protok vode, nivo).

¹⁰⁵ Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године („Сл. гласник РС“, број 101/2015)

Tabela VIII.13: Potražnja za vodom do 2034. godine u milionima m³ godišnje

Posledice		TREND OVI KVANTITATIVNIH PRITISAKA NA VODNA TELA									
		2012.			PREDVIĐANJA ZA 2034. GODINU						
		1 Ukupno zahvatanj e	1.1 Površ. vode	1.2 Podzem. vode	1 Ukupno zahvatanje	Povećanje (%)	1.1 Zahvatanje površ. voda	Povećanje (%)	1.2 Zahvatanje podzem. voda	Povećanje (%)	
KVANTITATIVNO KORIŠĆENJE VODA	POTROŠNJA	1 Javni vodovod ¹⁾	680	200	480	950 ^{*)}	+ 40	290	+ 45	660	+ 35
		2 Samo-snabdevanje industr. vodom	90	45	45	250 ^{**)}	+ 180	150	+ 230	100	+ 120
		3 Navodnjavanje u poljopriv.	140	125	15	740	+ 430	680	+ 440	60	+ 300
		UKUP. 1 – 3	910	370	540	~1.940	+ 110	~1.120	+ 200	~820	+ 50
		4 Uzgoj ribe	895	895	± 0	2.500	+ 180	2.500	+ 180	± 0	± 0
		5 Voda za hlađenje	3.100	3.100	± 0						
		6 Hidroenergija	167	167	± 0						

*) uključujući 40 miliona m³ godišnje za industriju.

**) bez 40 miliona m³ godišnje za industriju iz javnog vodovoda.

¹⁾ Napomena:

- predviđanje potrošnje vode za piće uključuju rezerve od 15% (120 miliona m³ godišnje)
- pretpostavlja se da će potreba za vodom u 2034. godini do 70% biti pokrivena iz podzemnih voda, kao što je to trenutno slučaj. Ovo bi trebalo da bude usmereno barem na kvalitet i zaštitu resursa vode za piće.

Prilikom izrade kompilacije kvantitativnih pritisaka na vode u tabeli (

Tabela VIII.13), pravi se razlika između (bruto) zahvatanja vode i (neto) potrošnje vode („zahvatanje minus vraćanje“). Razlog tome je što samo neravnoteža između raspoloživih vodnih resursa i udela potrošnje korišćene vode odražava stvarne pritiske na vodni bilans i vodni ekosistem. Voda koja se uzima iz površinskih voda i vraća manje-više odmah, poput vode koja se koristi za hlađenje i proizvodnju električne energije, nije uključena u bilans vodosnabdevanja i potražnje.

Kompilacija izvora za vodosnabdevanje

Dominantan izvor snabdevanja vodom za piće u Republici Srbiji su podzemne vode. Oko dve trećine vode za piće crpi se iz podzemnih voda (putem bunara i izvora). Prema trenutnim hidrogeološkim istraživanjima, ukupan kapacitet resursa podzemnih voda u Republici Srbiji je oko $65 \text{ m}^3/\text{s}$. Dodatnih $40 \text{ m}^3/\text{s}$ bi se moglo obezbediti veštačkim prihranjivanjem podzemnih voda.

Dugoročna strategija javnog vodosnabdevanja iz dokumenata Strategija upravljanja vodama⁷⁹ i Strategija vodosnabdevanja i zaštite voda u AP Vojvodini¹⁰⁶ usredsređena je na prioritetno korišćenje lokalnih resursa podzemnih voda i dodatno na formiranje sistema za regionalno vodosnabdevanje.

Nekoliko opština u Republici Srbiji se trenutno suočava sa nedostatkom vode za piće, a regionalno se smanjuje i kapacitet resursa vode zadovoljavajućeg kvaliteta, npr. u AP Vojvodini. Pored toga, klimatske promene i direktni uticaji ljudi mogu dovesti do nepovoljnih promena režima površinskih i podzemnih voda. Iz tog razloga, treba obezbediti dodatne kapacitete vode za piće kao meru predostrožnosti, čak iako se trenutno ne očekuje porast potražnje. Stoga je u Republici Srbiji potrebno obezbediti nove izvore vode za piće od oko $7 \text{ m}^3/\text{s}$ i to: $3 \text{ m}^3/\text{s}$ da bi se zadovoljile potrebe potražnje za vodom koja će porasti u budućnosti i $4 \text{ m}^3/\text{s}$ rezervi i za veću sigurnost snabdevanja vodom za piće. Od toga, $5\text{-}6 \text{ m}^3/\text{s}$ treba da se obezbedi povećanjem kapaciteta regionalnih sistema za snabdevanje vodom za piće, a $1\text{-}2 \text{ m}^3/\text{s}$ povećanjem kapaciteta lokalnih sistema za vodosnabdevanje.

U Strategiji upravljanja vodama⁷⁹, procenjuje se da će oko 20% buduće potrebe industrije za vodom biti zadovoljeno javnim sistemima za snabdevanje vodom za piće, dok će 80% biti zadovoljeno putem sopstvenih zahvatanja sirove vode iz površinskih i podzemnih izvora. Industrije kojima za proizvodnju nije potreban kvalitet vode za piće koristiće prvenstveno površinske vode. Stoga su najpogodnije lokacije za razvoj industrija kojima je potrebna takva voda obale glavnih reka poput Dunava i Save. Najčešći izvor vode za navodnjavanje su površinske vode. Generalno, upotreba podzemnih voda za navodnjavanje dozvoljena je samo u oblastima u kojima ne postoje druge mogućnosti, a onda uglavnom iz aluvijalnih izdani, sa ili bez veštačke infiltracije.

Za snabdevanje ribnjaka koriste se površinske vode. Podzemne vode mogu da se koriste samo u izuzetnim slučajevima, a ispuštanje vode iz ribnjaka mora da se obavlja u skladu sa propisanim standardima životne sredine, gde je to primenjivo.

¹⁰⁶ Стратегија водоснабдевања и заштите вода у АП Војводини. 2009. Покрајински секретаријат за науку и технолошки развој, <http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2018/09/sajt-strategija-vodosnabdevanja-i-zastite-voda-apv.pdf>

Zagađenje vode – komunalne otpadne vode

Samo oko 56% stanovništva u Republici Srbiji je priključeno na javni kanalizacioni sistem. U periodu od 2010-2016. godine, prikupljene otpadne vode iz domaćinstava i industrije su čak pokazale trend pada. Trenutno se oko 300 miliona m³ otpadne vode ispušta u javni kanalizacioni sistem Republike Srbije.

Trenutno, od ukupno 49 postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u funkciji je 38 postrojenja koja opslužuju oko 900.000 stanovnika. Godišnje se prečišćava približno 47 miliona m³ otpadnih voda, što je oko 15% prikupljene otpadne vode (

Tabela VIII.14). To znači da je određeni nivo prečišćavanja otpadnih voda dostupan samo za oko 10% stanovništva.

Tabela VIII.14: Pokrivenost uslugom prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda (OV) i osnovni bilansi u Republici Srbiji za period od 2010 – 2016. godine

Godina	Sakupljena i ispuštena OV (10 ⁶ m ³ /god.) - javna kanalizacija				Prečišćena OV (10 ⁶ m ³ /god.)				Prečišćena OV/ sakupljena OV (barem sekundarno)
	Domaći- nstva	Indu- strijia	Institu- cije i ostali	Ukupno	Primarno	Sekundarno	Tercijalno	Ukupno	
2010.	234,5	54,9	37,7	327,0	5,5	37,3	5,1	47,9	13,0%
2011.	246,5	52,1	35,7	334,3	12,7	34,2	5,6	52,6	11,9%
2012.	224,3	51,5	33,9	309,7	8,6	33,2	5,7	47,5	12,6%
2013.	214,2	43,9	42,1	300,2	7,3	35,6	7,5	50,4	14,3%
2014.	217,0	41,9	36,8	295,7	6,3	34,6	5,5	46,4	13,6%
2015.	215,6	38,3	42,0	295,9	4,7	34,6	5,8	45,1	13,6%
2016.	209,9	34,0	38,8	282,7	4,7	33,5	8,9	47,1	15,0%

Izvor: RZS

Prosečna starost mreža kanalizacije je 35-40 godina i često je blizu kraja operativnog veka i neadekvatno se održava. Nekoliko postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je zatvoreno zbog visokih troškova i nedostatka osoblja.

U naseljima sa manje od 50.000 stanovnika, postoji značajna razlika između udela stanovništva priključenog na vodovod (preko 80%) i udela povezanog na kanalizaciju (55%). Budući da se u Republici Srbiji u budućnosti može očekivati sve veći stepen povezanosti na javni vodovod, zagađenje VT ispuštanjem otpadnih voda iz kanalizacije bi se dodatno povećalo bez odgovarajućeg proširenja sistema kanalizacije i prečišćavanja.

Gotovo 75% stanovništva Republike Srbije živi u naseljima sa više od 2.000 stanovnika. Glavne koncentrisane izvore zagađenja otpadnih voda iz naselja sa više od 2.000 stanovnika trenutno čine približno 80% ukupnog fosfora i približno 70% ukupnog zagađenja azotom. Difuzno zagađenje (rasuti izvori zagađenja) otpadnih voda dolazi iz domaćinstava koja nisu priključena na javnu kanalizaciju, a imaju individualne kanalizacione sisteme (poglavlje III).

Uticaj komunalnih otpadnih voda na zagađenje VT raste sa porastom stepena priključenja na javni vodovod i migracije u urbana područja. Ukoliko ulaganja u održavanje i izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ostanu na niskom nivou, jaz između prikupljene i prečišćene otpadne vode će se dalje povećavati.

Zagađenje vode – industrijske otpadne vode

Industrijska postrojenja se uglavnom nalaze u urbanim sredinama i obično su povezana na javnu kanalizacionu mrežu, a postoji i znatan broj industrijskih postrojenja čije se otpadne vode putem individualne kanalizacije ispuštaju direktno u vodotoke. Postojanje neprečišćenih industrijskih otpadnih voda koje sadrže prioritetne i prioritetne hazardne supstance predstavljaju poseban problem. Oporavak i rast industrije u Republici Srbiji snosi rizik od sve većeg trenda zagađenja voda prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama, bilo da se radi o direktnom ili indirektnom ispuštanju, ako se industrijske otpadne vode ne prečišćavaju odgovarajućim tretmanima.

Zagađenje vode - poljoprivreda (ratarstvo i stočarstvo)

Analiza podataka iz Popisa poljoprivrede 2012., koju je sprovedla AZŽS, pokazuje da je u 2012. godini mineralno đubrivo korišćeno na 67%, a stajsko đubrivo sa stočarskih farmi na

12% poljoprivrednog zemljišta, dok 21% poljoprivrednog zemljišta nije đubreno¹⁰⁷. Upotreba mineralnih đubriva u Republici Srbiji se u prošlosti znatno smanjila, sa 1.450.000 t u 1985. godini na oko 300.000 t u 2000. godini. Procenjuje se da se trenutno koristi 600.000 t mineralnih đubriva godišnje. To znači da je, kao i u drugim sektorima privrede, došlo do preokreta trenda, sa povećanim rizicima od zagađenja površinskih i podzemnih voda nitratima.

Područja pod rizikom od zagađenja nitratima iz poljoprivrednih izvora su identifikovana (poglavlje IV). Zbog nepostojanja pouzdanih podataka o monitoringu, određivanje granica ranjivih zona zasnovano je na primeni principa predostrožnosti.

Ukupni difuzni pritisak zagađenja iz poljoprivrede na vodna tela se deli na pritisak koji potiče od obradivog zemljišta (oko 80% poljoprivrednog zemljišta) i pritisak koji potiče od stočarstva i pašnjaka (oko 20% poljoprivrednog zemljišta). Trenutna poljoprivredna praksa za stajsko đubrivo je loša. Stočarske farme nemaju dovoljno prostora za skladištenje stajnjaka i opreme za transport i efikasno nanošenje stajnjaka po poljima. Stočarstvo doprinosi ukupnom zagađenju azotom 71% i oko 70% fosforom, dok domaćinstva koja nisu priključena na javnu kanalizaciju doprinose da zagađenje azotom bude 1,6%, 0,8% fosforom i oko 10% organskim zagađenjem (poglavlje III).

Zagađenje vode – uzgoj ribe

Za uzgoj šarana koriste se uglavnom ribnjaci sa topлом vodom, a za uzgoj pastrmke se koriste ribnjaci sa hladnom vodom. Potencijalni problem upravljanja vodama u smislu uzgoja šarana i pastrmke je ispuštanje vode zagađene nutrijentima i izmetom iz ribnjaka, što može uticati na kvalitet recipijenta usled organskog zagađenja i zagađenja nutrijentima.

Hidromorfološke promene - hidroenergija

U Republici Srbiji postoji jasan uzlazni trend korišćenja hidroenergije. Predviđena je izgradnja još velikih, srednjih i malih hidroelektrana. Do sada su hidroelektrane u Republici Srbiji planirane prvenstveno na osnovu ekonomskih razloga i bez dovoljnog razmatranja režima protoka i uticaja na životnu sredinu i na biocenozo u vodotocima. Negativni efekti se već mogu uočiti, na primer, u Zapadnoj Moravi, Južnoj Moravi i Drini.

Ako se hidroelektrane planiraju bez dovoljnog uzimanja u obzir vodnog okruženja, promene režima protoka i struktura vodenih staništa takođe dovode do značajnih pritisaka na biologiju vodnih tela i močvara. To takođe može imati negativan uticaj na druge vidove korišćenja voda.

Hidromorfološke promene - zaštita od štetnog dejstva voda

Oko 18% teritorije Republike Srbije je potencijalno ugroženo usled izlivanja reka. Smanjenje rizika od izlivanja reka stalni je zadatak upravljanja vodama. Prioritet se daje poboljšanju zaštite naselja, velikih komercijalnih kompleksa, saobraćajne infrastrukture itd. Mora se uzeti u obzir tendencija pogoršanja režima poplava kao rezultat klimatskih promena. Zaštita od poplava duž velikog broja malih vodotoka takođe se mora značajno poboljšati. Na malim vodotocima sa bujičnim hidrološkim režimom zaštita od erozije, bujica i poplava je preduslov za

¹⁰⁷ UNECE Report. 2015. Environmental Performance Reviews, Serbia, Third Review, https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_174.pdf

stabilno i održivo korišćenje zemljišta. EU pristup „davanja prostora rekama“ nastoji da reke učini dinamičnijim.

U poslednje dve decenije, biotehnički i biološki radovi na kontroli erozije i održavanju postojećih mera zaštite od poplava su znatno smanjeni. Kao rezultat, poslednjih godina u celoj Republici Srbiji su se dogodile bujične poplave. Da bi se održalo postojeće stanje, na oko 34.000 ha slivnih područja treba da se izvrše biotehnički i biološki radovi, a da bi se ubuduće poboljšala situacija, potrebni su dodatni tehničko-biološki radovi na oko 100.000 ha slivnih područja.

Hidromorfološke promene - plovidba

Izgradnja rečne infrastrukture za potrebe plovidbe je zanemarena od 1990. godine. Stanje unutrašnjih plovnih puteva se zbog toga veoma razlikuje u pogledu plovnosti i sigurnosti. Strategija razvoja vodnog saobraćaja¹⁰⁸, sadrži akcioni plan sa strateškim ciljevima i merama za preokret trenda u pogledu razvoja unutrašnjih plovnih puteva. Inženjerskim radovima na vodotocima treba da se obezbede neophodni tehnički uslovi za plovidbu. Da bi se smanjio negativan uticaj hidromorfoloških promena, svi tehnički radovi i uklanjanje nanosa iz vodotoka za potrebe plovidbe treba da se izvode u skladu sa Zakonom o vodama, usvojenim konvencijama i drugim relevantnim dokumentima.

Hidromorfološke promene - vađenje rečnog nanosa

Vađenje rečnog nanosa je često nekontrolisano, što može dovesti do produbljivanja korita i oštećenja nivoa podzemnih voda. U koritima velikih vodotoka, vađenje može dovesti do neželjenih promena u koritima i ugroziti ekosisteme reka i priobalja. Nekontrolisano vađenje rečnog nanosa se takođe odvija u plavnim ravnicama duž srednjih i malih vodotoka. Ova područja se često ne saniraju nakon eksploatacije, što dovodi do smanjenja površine poljoprivrednog zemljišta i promena u životnoj sredini i vodenim ekosistemima, uključujući i korišćenje takvih lokacija za učestalo i nezakonito odlaganje otpada.

Kompilacija kvalitativnih pritisaka na vode

Ne postoji zajednička merna jedinica ili zajednički indikator za različite pritiske na biološke, hemijske i hidromorfološke elemente kvaliteta ekološkog statusa VT. Projekcije ovih pritisaka su obuhvaćene samo kvalitativno kao trendovi u tabeli (Tabela VIII.15) i opisane su u tri moguća pravca kretanja trenda: rast, opadanje ili stagnacija.

Tabela VIII.15: Trendovi kvalitativnih pritisaka na vode

PRITISCI	TRENDLOVI KVALITATIVNIH PRITISAKA NA VODNA TELA					
	1 Organsko zagadenje	2 Zagadenje nutrijentima	3 Zagadenje opasnim sups.	4 Zagadenje podzemnih voda	5 Morfološke modifikacije	6 Hidrološke modifikacije
Komunalne otpadne vode	↑	↑	X	X	X	X
Industrijske otpadne vode	↑	↑	↑	X	X	X

¹⁰⁸ Стратегија развоја водног саобраћаја Републике Србије од 2015. до 2025. године („Сл. гласник РС“, број 3/2014)

Zagađivač iz poljoprivrede	↑	↑	↑	↑	X	X
Ispuštanje iz ribnjaka	↑	↑	↑	X	X	X
Hidroenergija	X	X	X	X	↑	↑
Zaštita od poplava	X	X	X	X	↑	X
Vađenje rečnog nanosa	X	X	X	X	↑	X
Plovidba	X	X	X	X	↑	↑

8.3. Povraćaj troškova usluga vodosnabdevanja

Jedan od inovativnih ekonomskih instrumenata ODV je politika cena za usluge vodosnabdevanja, koja bi trebalo da pruži odgovarajuće podsticaje za efikasno korišćenje vodnih resursa i na taj način doprinese utvrđenim ciljevima životne sredine. Glavni princip za postizanje ovog cilja je povraćaj troškova za usluge vodosnabdevanja, uključujući troškove životne sredine i resursa. Pored toga, primena principa „zagađivač plaća“ ili „korisnik plaća“ bi trebalo da obezbedi da različiti vidovi korišćenja voda daju odgovarajući doprinos povraćaju troškova.

ODV definiše vodne usluge. Koncept usluga vodosnabdevanja je suštinski usmeren na javne službe za vodosnabdevanje i odlaganje otpadnih voda (prikljanje i prečišćavanje), bez obzira da li njima upravlja javni ili privatni sektor. Evropska komisija se zalaže za sveobuhvatnije tumačenje usluga vodosnabdevanja, što takođe uključuje i sopstveno (samostalno/nezavisno) snabdevanje vodom i sopstveno prikljanje otpadnih voda, kao i svako zahvatanje i skladištenje vode u svrhu vodosnabdevanja, proizvodnje hidroenergije, plovidbe i zaštite od poplava. Međutim, prema rešenju Evropskog suda pravde iz 2014. godine¹⁰⁹, na državama članicama je da odluče na koje aktivnosti korišćenja voda se primenjuju princip povraćaja troškova iz člana 9 ODV, sve dok to ne ugrožava svrhe i postizanje ciljeva ODV. Međutim, države članice treba da podnesu izveštaj o razlozima za svoje odluke u planovima upravljanja vodama.

U ovom planu, obim povraćaja troškova prema članu 9 ODV je ograničen na javno snabdevanje vodom i javno sakupljanje otpadnih voda. Štaviše, oba se smatraju jedinstvenom uslugom „snabdevanja vodom za piće i prikljanja otpadnih voda“, jer većina javnih komunalnih preduzeća (u daljem tekstu: JKP) pružaju zajedničku uslugu u tehničkom, organizacionom i ekonomskom smislu. Razlozi za ovakvu primenu člana 9 ODV su sledeći:

1) Trenutno su glavni način kontrole korišćenja voda u Republici Srbiji pravni instrumenti kao što su zakoni, propisi i postupci izdavanja dozvola. A u budućnosti će se pravni instrumenti koristiti pre svega za postizanje ciljeva ODV. Ekonomski principi prema članu 9 ODV treba da se primenjuju kao podrška, ukoliko su izvodljivi i efikasni. Međutim, to zahteva da su uspostavljeni tehnički, organizacioni i informativni preduslovi za politiku cena, npr. merenje vode i sistem za obračun i naplatu korisničkih naknada. To je trenutno samo delimično slučaj.

¹⁰⁹ Judgment of the Court (Second Chamber) 11.09.2014. Failure of a Member State to fulfil obligations — Environment — Directive 2000/60/EC — Framework for Community action in the field of water policy — Recovery of the costs for water services — Concept of ‘water services. In Case C-525/12, ACTION for failure to fulfil obligations under Article 258 TFEU, <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?language=en&num=C-525/12>

2) Područje primene principa ODV sa najvećim potencijalom u Republici Srbiji je javno snabdevanje vodom za piće i prikupljanje otpadnih voda. To je zato što je velika većina investicija za implementaciju ODV potrebna da bi se preduzele osnovne mere iz dve direktive EU, Direktiva o kvalitetu vode za piće⁷⁷ i Direktiva o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵ (poglavlje 9.10). Pored toga, planira se temeljna reforma sektora vodnih usluga, koja takođe ima za cilj održivo finansiranje. Zato je primena principa određivanja cena usredsređena na ovaj sektor.

Što se tiče ostalih vidova korišćenja voda, troškove koji omogućavaju akumulisanje vode u cilju zaštite od poplava i plovidbe, kao i troškove javnih sistema za navodnjavanje i dalje bi trebalo da snosi budžet Republike Srbije, jer su to javne infrastrukture od opšteg interesa. Privatni operateri snose finansijske troškove korišćenja voda za vodosnabdevanje i ispuštanje otpadnih voda, kao i za proizvodnju hidroenergije i navodnjavanje.

8.3.1. Usluge javnog vodovoda i kanalizacije

Prilikom primene člana 9 ODV u vezi sa javnim vodosnabdevanjem i prikupljanjem otpadnih voda, moraju se uzeti u obzir sledeći specifični uslovi u Republici Srbiji:

- 1) gubici vodovodnog sistema
- 2) mali procenat prikupljene otpadne vode koja se na neki način prečišćava pre ispuštanja.

U ovim okolnostima, najvažniji i najefikasniji način za postizanje cilja člana 9 ODV, efikasno korišćenje vodnih resursa, jeste preuzimanje sledeće dve tehničke mere: smanjenje gubitaka vode u vodosnabdevanju i povećanje prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda. Investicije potrebne za ovo procenjuju se na oko 6 milijardi EUR (poglavlje 9.9).

Pružanje usluga vodosnabdevanja

U Republici Srbiji, gradovi i opštine su pružaoci usluga javnog vodosnabdevanja. U skladu sa Zakonom o komunalnim delatnostima¹¹⁰, mnoge jedinice lokalne samouprave osnovale su JKP za vodovod i kanalizaciju. JKP su ili pružaoci usluga samo vodosnabdevanja i sakupljanja i prečišćavanja otpadnih ili pružaoci usluga drugih komunalnih delatnosti, često i za snabdevanje gasom, odlaganje otpada itd. Trenutno oko 150 javnih preduzeća pruža usluge vodovoda i kanalizacije. Sedam velikih regionalnih JKP snabdeva oko 30% stanovništva (uključujući Beogradski vodovod sa oko 20%). Preostalih oko 140 JKP opskrbljuje 45% stanovništva.

Politika određivanja cena

U politici određivanja cena koriste se sledeći termini:

- 1) Cena vode je naknada po jedinici zapremine vode (m^3).
- 2) Tarifa za vodu se naplaćuje za uslugu vodosnabdevanja i može da uključuje nekoliko naknada poput volumetrijske tarife, periodične naknade za brojila ili jednokratne naknade za priključak.
- 3) Naknada za vodu naplaćuje se da bi se objedinili troškovi zaštite voda i usluga vezanih za zaštitu životne sredine.

Principi i elementi za određivanje cena javne usluge vodosnabdevanja i javne usluge prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda definisani su Zakonom o komunalnim delatnostima¹¹⁰

¹¹⁰ Закон о комуналним делатностима („Сл. Гласник РС“, бр. 88/2011, 104/2016 и 95/2018)

Tarife za vode

Osnovni elementi tarifa za vode u Republici Srbiji navedeni su u tabeli (Tabela VIII.16) Međutim, ne postoji obavezna metoda izračunavanja nivoa tarifa za usluge vodosnabdevanja. Naplata vodnih usluga (u oblasti vodosnabdevanja i kanalizacionog sistema) su prihod JKP. Naknade za vode (naknada za korišćenje vode i naknada za ispuštene vode) se uplaćuju u državni budžet i budžete autonomnih pokrajina.

Tabela VIII.16: Cene za vodne usluge i naknade

Cena usluge/ Naknade	Svrha	Prihod uzima
Cena usluge vodosnabdevanja	Funkcionisanje i održavanje javnog vodovoda	Javno komunalno preduzeće
Cena usluge kanalizacionog sistema	Funkcionisanje i održavanje javne kanalizacije	Javno komunalno preduzeće
Naknada za korišćenje vode ¹¹¹	Aktivnosti od opšteg interesa u skladu sa članom 150 Zakona o vodama	Budžet Republike Srbije i autonomnih pokrajina
Naknada za ispuštene vode ¹¹¹	Aktivnosti od opšteg interesa u skladu sa članom 150 Zakona o vodama	Budžet Republike Srbije i autonomnih pokrajina
Porez na dodatu vrednost	Prema Zakonu o budžetu RS, nevezano za sektor voda	Budžet Republike Srbije

Cene usluga vodosnabdevanja

Primeri trenutnih cena usluga vodosnabdevanja u nekoliko gradova i opština u Republici Srbiji navedeni su u tabeli (Tabela VIII.17).

Tabela VIII.17: Cene usluga vodosnabdevanja u opštinama u Republici Srbiji za 2019. godinu (RSD/m³, bez PDV-a i drugih naknada)

Opština	Vodosnabdevanje		Prikupljanje otpadnih voda		Prečišćavanje otpadnih voda	
	Domaćinstva	Ostali korisnici	Domaćinstva	Ostali korisnici	Domaćinstva	Ostali korisnici
Valjevo	37.42	109.51	22.25	45.64	0.00	0.00
Leskovac	53.80	138.27	10.79	34.85	0.00	0.00
Šabac	45.36	62.26	11.19	24.91	18.00	27.00
Čačak	45.08	69.00	15.67	59.55	0.00	0.00
Niš	49.04	111.54	9.31	21.21	0.00	0.00
Beograd	56.63	93.71	22.89	50.43	0.00	0.00
Novi Sad	49.61	116.88	31.26	73.53	0.00	0.00
Kruševac	46.34	111.20	16.65	18.98	0.00	0.00
Sremska Mitrovica	54.67	71.30	27.28	37.00	0.00	0.00
Subotica	47.00	47.00	30.00	30.00	35.00	35.00
Kraljevo	52.75	96.95	15.47	26.39	8.52	13.96
Loznica	63.86	129.91	31.60	64.95	0.00	0.00
Pančevo	59.88	59.88	47.85	47.85	0.00	0.00
Smederevo	65.68	158.59	24.03	31.72	0.00	0.00
Sombor	62.55	99.59	12.50	19.93	50.05	79.96

¹¹¹ Закон о накнадама за коришћење јавних добара („Сл. гласник РС“, бр. 95/2018, 49/2019, 86/2019 - усклађени дин. изн., 156/2020 - усклађени дин. изн. и 15/2021 - доп. усклађених дин. изн.)

Opština	Vodosnabdevanje		Prikupljanje otpadnih voda		Prečišćavanje otpadnih voda	
	Domaćinstva	Ostali korisnici	Domaćinstva	Ostali korisnici	Domaćinstva	Ostali korisnici
Vršac	49.11	127.66	23.94	60.84	8.61	30.14
Aleksinac	67.51	181.61	8.02	23.06	0.00	0.00
Jagodina	38.58	109.30	11.54	36.22	24.51	55.34
Pirot	48.48	102.26	12.05	25.56	0.00	0.00
Trstenik	62.10	100.10	18.63	30.10	0.00	0.00
Vranje	51.98	140.66	31.62	78.77	0.00	0.00
Kikinda	47.12	110.00	41.62	107.00	0.00	0.00
Knjaževac	59.40	75.00	17.60	25.90	0.00	0.00
Paraćin	54.70	95.61	35.85	104.30	0.00	0.00
Vrbas	46.60	81.80	23.30	40.90	0.00	0.00
Aritmetička sredina (neponderisana)	52.61	103.98	22.12	44.78	24.12	40.23

Napomena: Zvanična cena/spisak tarifa JKP za usluge vodovoda i kanalizacije (u većini slučajeva se nalazi na zvaničnoj web stranici JKP).

Korisnici u nekim gradovima i opština osim zapreminske cene plaćaju i dodatni fiksni deo tarife za vodu. Na primer, JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“ je 2019. godine uvelo dodatnu fiksnu cenu za sve korisnike (pogonska spremnost sistema) u iznosu od 130,68 dinara sa PDV-om.

Finansiranje i nadoknada troškova

Načela „zagađivač plaća“ i „korisnik plaća“ su integrisana u Zakon o vodama³u Republici Srbiji:

- 1) prema načelu „zagađivač plaća“ - svako ko svojim aktivnostima prouzrokuje zagađenje vode dužan je da snosi troškove mera za otklanjanje zagađenja i
- 2) prema načelu „korisnik plaća“ - svako ko koristi vodno dobro i vodni objekat, odnosno vodni sistem, kao dobro od opštег interesa, dužan je da za njegovo korišćenje plati realnu cenu.

Identifikacija i procena troškova životne sredine i resursa

ODV ne definiše konkretno troškove zaštite životne sredine i resursa (u daljem tekstu: E&R). Prema smernicama Vodiča br. 1: Ekonomija i životna sredina¹¹² i ECO2¹¹³, ti troškovi se tumače na sledeći način:

- 1) troškovi zaštite životne sredine su troškovi štete po vodno okruženje i po druge koji koriste vodno okruženje (treće strane, npr. ribarstvo) prouzrokovane korišćenjem voda i
- 2) troškovi resursa su oportunitetni troškovi za određeno korišćenje oskudnih vodnih resursa. Takvi troškovi nastaju kada bi alternativno korišćenje voda stvorilo veću ekonomsku vrednost (u literaturi стоји да ови термини нису јасно разграниченi)¹¹⁴.

Postoji razlika između spoljnih i unutrašnjih troškova. E&R troškovi su spoljni sve dok ne pripadaju pružaocu vodnih usluga, ali ako uđu u mehanizam određivanja cena ili finansiranja, oni se internalizuju u finansijske troškove vodnih usluga. Ovo takođe može uključivati troškove za sprečavanje štete po životnu sredinu. Važan instrument za sprečavanje i internalizaciju troškova zaštite životne sredine je Zakon o vodama. Dozvole za zahvatanje voda i ispuštanje otpadnih voda sadrže ograničenja i uslove za sprečavanje ili smanjenje štete po životnu sredinu ili druge korisnike vode. Dodatni troškovi koje imaju pružaoci usluga su internalizovani troškovi zaštite životne sredine. Cilj člana 9 ODV je internalizacija E&R troškova u cenu vodnih usluga, tako da ih snose korisnici usluga.

Troškovi štete po životnu sredinu mogu nastati kada se vodni resursi iscrpe (posebno vodonosni slojevi) ili akumulišu za vodosnabdevanje ili kada je voda zagađena ispuštanjem otpadnih voda. Čak i prečišćene otpadne vode prouzrokuju zaostala zagađenja. Postoje dva slučaja relevantnih eksternih E&R troškova izazvanih uslugama javnog vodovoda i kanalizacije koji bi trebalo da budu uzeti u obzir u prilikom određivanja cene vode:

- 1) naknada za zahvatanje vode za piće u odnosu na količinu zahvaćene vode

¹¹² Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр.1 – Економија и животна средина, [https://circabc.europa.eu/sd/a/cffd57cc-8f19-4e39-a79e-20322bf607e1/Guidance%20No%201%20-%20Economics%20-%20WATECO%20\(WG%202.6\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/cffd57cc-8f19-4e39-a79e-20322bf607e1/Guidance%20No%201%20-%20Economics%20-%20WATECO%20(WG%202.6).pdf)

¹¹³ CIS Drafting Group ECO2.2004. Information sheet on Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive, <http://www.waterframeworkdirective.wdd.moa.gov.cy/docs/OtherCISDocuments/Economics/ECOResouceCosts.pdf>

¹¹⁴ Gawel E.2014. Zur Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach Art. 9 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. UFZ Discussion Papers, Department of Economics, 1/2014, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig, ISSN: 1436-140X, https://www.researchgate.net/publication/261061805_Zur_Berücksichtigung_von_Umwelt-und_Ressourcenkosten_nach_Art_9_der_EG-Wasserrahmenrichtlinie

2) naknada za ispuštanje otpadnih voda u vodna tela u vezi sa opterećenjem usled zagađenja.

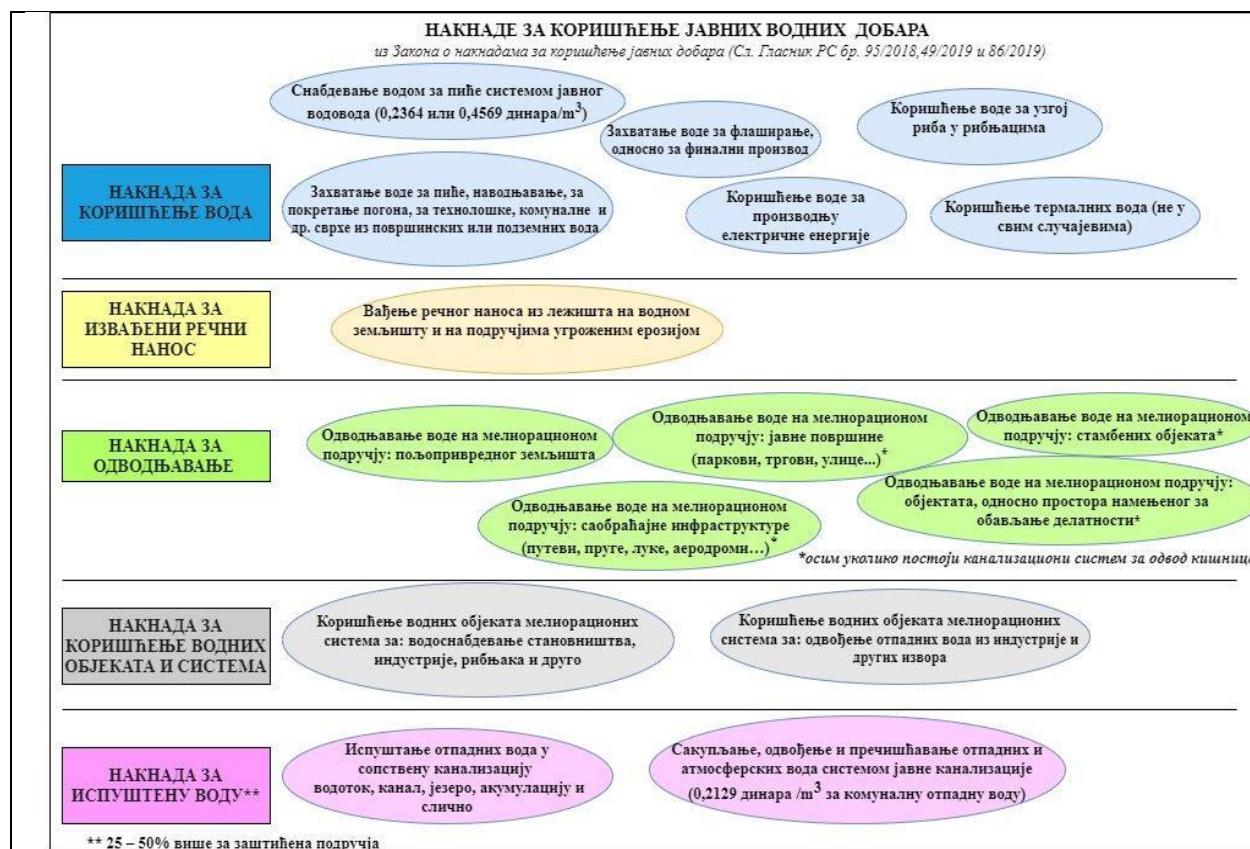
Obe naknade su deo zakonskog sistema naknada u Republici Srbiji od 2012. godine.

Takođe, ekosistemi imaju višestruke funkcije kroz obezbeđivanje ekosistemskih usluga (usluge dobara, regulatorne i kulturološke usluge). Ekosistemske usluge opisuju niz inovativnih, tržišno zasnovanih podsticaja koji nagrađuju korisnike za poboljšanje održivosti i povećanje koristi za životnu sredinu kao što su kvalitet voda, upravljanje poplavama i klimatskim promenama, kao i određene usluge obezbeđenja kulturnih ekosistemskih usluga (kao što je biomasa i rekreativni pristup).

Naknade za troškove zaštite životne sredine i resursa

E&R troškove je generalno teško identifikovati, unovčiti i nametnuti ih korisnicima usluga vodosnabdevanja. Obračun se često ne može izvršiti sa odgovarajućom tačnošću. ODV ovo uzima u obzir i ostavlja otvoren način postupanja, metodički ili instrumentalno: „uzeti u obzir“ ne mora nužno značiti „obračunati“.

Spoljni E&R troškovi se mogu uzeti u obzir putem komplementarnih instrumenata određivanja cena u obliku ekoloških taksi ili poreza. To su ekonomski instrumenti koji su se pokazali efikasnim u praksi¹¹⁴. Naknade i porezi za zaštitu životne sredine uglavnom nemaju za cilj oponašanje iznosa spoljnih troškova, već služe za stvaranje ekonomskog podsticaja, kao što je cilj člana 9 ODV. U Republici Srbiji postoji nekoliko naknada za korišćenje javnih dobara¹¹¹, koje se ne naplaćuju samo za usluge vodosnabdevanja, već i za druga korišćenja voda, kao što su proizvodnja energije, akvakultura i vađenje rečnog nanosa (Slika VIII.4).



Slika VIII.4: Naknade za korišćenje javnih vodnih dobara u Republici Srbiji

Naknade za zahvatanje vode za navodnjavanje u poljoprivrednom sektoru su date u tabeli (Tabela VIII.18)¹¹¹.

Tabela VIII.18: Naknade za zahvatanje vode za navodnjavanje za 2019. godinu

Vrsta naknade za navodnjavanje, zavisno od merenja vode	Jedinica	Naknada
Količine izmerene vodomerom	(RSD/m ³)	0,1143
	(EUR/m ³)	0,0010
Bez vodomera	(RSD/ha)	685,9595
	(EUR/ha)	5,84

Izvor: Prilog 4, tabela 1 Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara

Visina naknada za odvodnjavanje utvrđuje se prema kvalitetu i vrstama poljoprivrednog zemljišta i teritoriji opštine. Pregled iznosa naknada u RSD/ha je dat u prilogu 4 Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara¹¹¹. Tabela VIII.19 prikazuje ukupne prihode države od naplate naknada za korišćenje javnih dobara u 2018. godini.

U 2020. godini, naknade za korišćenje javnih dobara za vodosnabdevanje i otpadne vode (naknada za korišćenje vode i naknada za ispuštenu vodu) iznosile su 0,45 RSD/m³.

Tabela VIII.19: Doprinos korišćenja vode plaćanjem naknada za njihovo korišćenje kao javnog dobra (RSD) u 2018. godini.

Naknade za korišćenje javnih dobara	Dospele naknade javnog vodovoda 2018. Podaci iz Republičke direkcije za vode, podaci za AP Vojvodinu bez AP Kosovo i Metohija	Dospele naknade javne kanalizacije 2018. Podaci iz Republičke direkcije za vode, podaci za AP Vojvodinu bez AP Kosovo i Metohija	Ukupne dospele naknade za 2018. Podaci iz Republičke direkcije za vode, podaci za AP Vojvodinu bez AP Kosovo i Metohija	Ukupne plaćene naknade za 2018. Podaci JVP Srbijavode	Ukupne plaćene naknade za 2018. Podaci JVP Vode Vojvodine	Ukupne plaćene naknade za 2018. Podaci JVP Srbijavode i JVP Vode Vojvodine
Korišćenje voda	95.972.994*	/	2.390.734.720	/	538.879.098	538.879.098
Vađenje rečnog nanosa	/	/	nije bilo podataka kada je rađena analiza	/	21.749.685	21.749.685
Odvodnjavanje	/	/	797.275.199	788.942.352	2.675.616.949	3.464.559.301
Korišćenje vodnih objekata i sistema	/	/	nije bilo podataka kada je rađena analiza	23.309.387	420.034.336	443.343.723
Ispuštanje vode	/	51.871.807**	1.390.466.512	0	82.279.765	82.279.765
Korišćenje priobalja	/	/	/	40.984.210	83.562.776	124.546.986
Ukupno			4.578.476.431	853.235.948	3.822.122.610	4.675.358.559

* Podaci za: vodosnabdevanje iz JKP – pravna lica i građani,

** Podaci za: za komunalne otpadne vode iz JKP

Izvor podataka:

- Zbirni podaci o dospelim naknadama za korišćenje vode, za ispuštanje vode, za odvodnjavanje Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode u 2018. godini (Podaci o dospelim naknadama za korišćenje voda, naknada za ispuštanje vode, naknada za odvodnjavanje MPŠV – Republička direkcija za vode).
- Podaci o uplatama za JBP Srbijavode i JVP Vode Vojvodine za period 2014.-2018 godine

Raspodela troškova za korišćenje voda

U skladu sa članom 9 (1) ODV, različiti sektori korišćenja voda (industrija, domaćinstva i poljoprivreda) će adekvatno doprineti povraćaju troškova usluga vodosnabdevanja, uzimajući u obzir princip „zagadivač plaća“. U sektoru vodosnabdevanja, princip „zagadivač plaća“ ne mora nužno da dovede do različitih tarifa za korisničke grupe. Ako se svi potrošači snabdevaju vodom iz istog sistema i istog kvaliteta (kvalitet vode za piće), jedinstvena tarifa je u skladu sa principima člana 9 ODV. Ovo je drugačije za otpadne vode. Zbog različitog hemijskog sastava otpadnih voda iz domaćinstava i industrije, posebne tarife su odgovarajuće u skladu sa principom „zagadivač plaća“. Mogući tarifni kriterijumi su različiti troškovi za prečišćavanje otpadnih voda i različit stepen zaostalog zagađenja u prihvativim vodama usled ispuštanja prečišćene otpadne vode.

Trenutno, mnoga JKP u Republici Srbiji koriste dve ili tri odvojene tarife za različite grupe korisnika i u vodosnabdevanju i u prikupljanju otpadnih voda, odnosno posebno za domaćinstva, preduzeća i institucije. U mnogim slučajevima postoje velike razlike u tarifama, sa tendencijom da se drugim korisnicima naplaćuju gotovo dvostruko više od jedinične cene za

domaćinstava^{88,149}. Ova razlika u cenama stvara unakrsno subvencionisanje u korist domaćinstava iz socijalnih razloga.

Po principu „zagađivač plaća“ (ili „korisnik plaća“), potrebne su značajne promene u tarifnim strukturama da bi se eliminisale unakrsne subvencije. Važeći Zakon o komunalnim delatnostima¹¹⁰, članom 25 utvrđuje princip da se ista usluga naplaćuje po istoj ceni, osim ako postoje značajne razlike u troškovima pružanja usluge različitim korisnicima.

Podsticajne cene za korisnike usluga vodosnabdevanja

Prema članu 9 ODV, politika određivanja cena vode treba da pruži odgovarajuće podsticaje za efikasno korišćenje vodnih resursa i na taj način doprinese ciljevima životne sredine. Direktiva pruža mogućnost određivanja cena prema principima povrata troškova i principu „zagađivač plaća“ (ili principu „korisnik plaća“), čime se cene usluga podižu na nivo „stvarnih“ troškova.

Tarifne strukture za usluge vodosnabdevanja

Efikasni instrument za upravljanje potražnjom za vodnim uslugama je tarifna struktura. Preduslov za podsticaje korisnika su tarifne strukture sa pretežno volumetrijskom, tj. komponentom koja zavisi od potrošnje. U Republici Srbiji cene takvih usluga zavise od količine korišćene vode, kao što zavise i naknade za korišćenje vode i ispuštenu vodu. Preporučuje se dvodelna tarifa sa dominantnom volumetrijskom komponentom. Ovo pruža podsticaj za efikasno korišćenje vode, a takođe osigurava i redovne prihode za pružaoca usluga.

Primer podsticajne strukture tarifa je sve veća dvostepena blok tarifa za vodosnabdevanje u gradu Novom Sadu¹¹⁵, gde se redovno meri potrošnja vode. U Novom Sadu se plaća veća cena za potrošnju vode koja premašuje zvaničnu definiciju racionalne potrošnje vode, koja iznosi 5m³ mesečno po članu domaćinstva. Jedinična cena vode iznad ovog praga racionalne potrošnje gotovo je dvostruko veća od cene za osnovnu potrošnju.

Merenje potrošnje vode

Osnovni tehnički preduslov za upravljanje potražnjom za vodom i generalno za politiku određivanja cena u skladu sa članom 9 ODV je merenje potrošnje vode. Usluge kanalizacije se mogu fakturisati i na osnovu potrošnje vode (ako je potrebno, uz paušalne naplate ili popuste). Prema Izveštaju o obavljanju opštinskih delatnosti u Republici Srbiji u 2017. godini, 97% ukupne količine prodato vode je prodato na osnovu podataka dobijenih putem vodomera¹¹⁶.

IX. PROGRAM MERA

Program mera (PM), kao integralni deo Plana upravljanja vodama, ima ključnu ulogu u dostizanju ciljeva definisanih članom 4. ODV. Rezultati prethodnog faza izrade Plana upravljanja vodama, od kojih su najvažniji: delineacija vodnih tela, analiza pritisaka, procena rizika i uticaja, ocena statusa, određivanje zaštićenih oblasti, programa monitoringa i definisanje značajnih pitanja vezanih za upravljanje vodama predstavljaju osnovu za razvoj PM. Termin

¹¹⁵ ЈКП Информатика Нови Сад, www.nsinfo.co.rs/en/node/131

¹¹⁶Извештај о обављању комуналних делатности на територији Републике Србије у 2017. години. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Република Србија
https://www.mgsi.gov.rs/sites/default/files/Izvestaj%20D0%BE%20D0%BEbavljanju%20komunalnih%20delatnosti%20na%20teritoriji%20RS%20u%202017.%20godini.doc_0.docx

„mera”, prema ODV, uključuje ne samo tehničke već i pravne, administrativne, ekonomске mere i druge instrumente koji služe za primenu ODV.

Izrada PM je iterativan proces koji se, u skladu sa ODV, odvija u šestogodišnjim planskim ciklusima. Proces je podeljen u sledeće faze: identifikacija potrebnih i mogućih mera, koncipiranje PM, analiza njegovog sprovođenja kao i praćenje rezultata učinka sprovedenih mera. Osnovna struktura i sadržaj PM utvrđeni su članom 11. ODV. Mere za pojedinačna vodna tela mogu se naći u Prilogu 3.

9.1. Postupak za planiranje mera

Osnova za planiranje PM je analiza pritisaka i uticaja i procena rizika od nedostizanja utvrđenih ciljeva životne sredine (poglavlje III). PM obuhvata osnovne mere i po potrebi dopunske mere.

„Osnovne mere“ su minimalni zahtevi kojih se treba pridržavati i uključuju mere za zaštitu voda od zagađenja (sprečavanje i kontrolu koncentrisanih i difuznih izvora zagađenja) i mere kojima se zabranjuje direktno ispuštanje zagađenja u podzemne vode, mere za kontrolu zahvatanja površinskih i podzemnih voda, kao i efikasno i održivo korišćenje voda, mere za zaštitu kvaliteta vode za piće, mere za rešavanje bilo kojih drugih pritisaka koji imaju značajan uticaj na status VT (naročito vezano za hidromorfološke pritiske), mere za sprečavanje akcidentnih zagađenja i druge mere propisane članom 11 (3) ODV (poglavlje 9.2).

Ako osnovne mere nisu dovoljne za postizanje ciljeva ODV (član 4. i Aneks V) neophodne su takozvane „dopunske mere“ prema članu 11 (4b) Aneks VI ODV, kao što su zakonodavne, administrativne, ekonomске ili mere u oblasti istraživanja i razvoja.

Period od 2021. do 2027. godine je prvi ciklus planiranja za koji je uspostavljen PM za teritoriju Republike Srbije u skladu sa zahtevima ODV. Za svaki pritisak koji dovodi VT u „rizik“ izabrana je i uključena odgovarajuća mera u PM. Da bi se standardizovao postupak, ove mere su definisane kao „ključne mere“ (u daljem tekstu: KM) prema smernicama Vodiča br. 35: Izveštavanje prema ODV¹¹⁷.

Početno identifikovanje KM usko je usklađeno sa glavnim pritiscima i pitanjima navedenim u Izveštaju o značajnim pitanjima¹¹⁸ kako je sažeto u tabeli (Tabela IX.1).

Tabela IX.1: Prikaz neophodnih ključnih mera identifikovanih u skladu sa Izveštajem o značajnim pitanjima

¹¹⁷ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 35 – ОДВ Водич за извештавање <https://circabc.europa.eu/sd/a/5b969dc0-6863-4f75-b5d8-8561cec91693/Guidance%20No%2035%20-%20WFD%20Reporting%20Guidance.pdf>

¹¹⁸ Извештај о значајним питањима у области управљања водама у Републици Србији, <http://www.rdvode.gov.rs/doc/dokumenta/primena-okvirne-direktive/Izvestaj-o-znacajnim-pitanjima-u-oblasti-upravljanja-vodama-u-Republici-Srbiji.pdf>

KM	Opis KM	Značajna pitanja za VT površinskih voda			Značajna pitanja za VT podzemnih voda		
		Organsko zagađenje	Zagađenje nutrijentima	Zagađenje hazardnim supstancama	Hidromorfološki pritisci	Pritisici na kvantitet	Pritisici na kvalitet
1.	Izgradnja ili dogradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda	X	X	X			
2.	Smanjenje zagađenja nutrijentima iz poljoprivrede	X	X				X
3.	Smanjenje zagađenja pesticidima iz poljoprivrede			X			X
4.	Sanacija kontaminiranih lokaliteta (istorijsko zagađenje uključujući sediment, podzemne vode, zemljište)		X	X			X
5.	Unapređenje uzdužnog kontinuiteta vodotoka (npr. uspostavljanjem ribljih staza, rušenjem starih brana i sl.)				X		
6.	Unapređenje hidromorfoloških uslova VT koja se ne odnose na uzdužni kontinuitet	X	X		X		
7.	Unapređenje režima proticaja i/ili ustanovljavanje ekoloških proticaja				X	X	
8.	Tehničke mere za poboljšanje efikasnosti korišćenja voda prilikom navodnjavanja, industrijskog korišćenja voda, energetskog korišćenja voda ili korišćenja voda u domaćinstvima					X	
9.	Politika određivanja cene vode za domaćinstva po principu punog povrata troškova vodnih usluga	X	X	X		X	X
10.	Politika određivanja cene vode za industriju po principu punog povrata troškova vodnih usluga	X	X	X		X	X
11.	Politika određivanja cene vode za poljoprivrednu po principu punog povrata troškova vodnih usluga	X	X	X		X	X
12.	Savetodavne službe za poljoprivrednu	X	X	X		X	X
13.	Mere za zaštitu vode za piće (npr. uspostavljanje zona sanitarne zaštite i dr.)						X
14.	Istraživanja, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti	X	X	X	X	X	X
15.	Mere za postupno ukidanje / smanjenje emisija, ispuštanja i gubitaka prioritetnih (hazardnih) supstanci			X			
16.	Dogradnja ili unapređenje industrijskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (uključujući i farme)	X	X	X			

KM	Opis KM	Značajna pitanja za VT površinskih voda			Značajna pitanja za VT podzemnih voda	
		Organsko zagađenje	Zagađenje nutrijentima	Zagađenje hazardnim supstancama	Hidromorfološki pritisci	Pritisici na kvantitet
17.	Mere za smanjenje produkcije nanosa usled erozije zemljišta i površinskog oticanja					
18.	Mere za sprečavanje ili kontrolu negativnih uticaja invazivnih vrsta i unesenih bolesti					
19.	Mere za sprečavanje ili kontrolu negativnih uticaja rekreativnih aktivnosti, uključujući ribolov					
20.	Mere za sprečavanje ili kontrolu štetnog uticaja ribarstva i drugih iskorišćavanja/uklanjanja životinja i biljaka					
21.	Mere za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađenja sa gradskih površina, saobraćaja ili izgrađene infrastrukture		X	X		
22.	Mere za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađenja iz šumarstva			X		
23.	Mere prirodne retencije voda				X	
24.	Adaptacija na klimatske promene					
25.	Mere za sprečavanje acidifikacije					

Pored ovih mera, uključiće se i dodatne mere za VT u kategoriji „moguće pod rizikom”, čije planiranje zahteva dodatne informacije o pritiscima koji utiču na status VT.

Obim prethodno identifikovanih mera daleko premašuje finansijske i druge resurse dostupne u šestogodišnjem planskom periodu. Zbog toga su neke mere odložene za kasnije planske cikluse (poglavlje VII).

Najznačajniji koraci ka ispunjavanju ciljeva ODV su: sprečavanje pogoršanja kvaliteta (princip očuvanja kvaliteta), unapređenje baze znanja (analiza pritisaka i uticaja, monitoring) i usaglašavanje i sprovođenje svih politika i direktiva EU vezanih za vodu (osnovna mera). Stoga, u ovom planu primenjeni su sledeći opšti principi u procesu planiranja mera:

- 1) Za VT u kategoriji „pod rizikom”, PM sadrži sve osnovne mere i većinu dopunskih mera:
 - (1) KM 1 Izgradnja ili dogradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda,
 - (2) KM 2 Smanjenje zagađenja nutrijentima iz poljoprivrede,
 - (3) KM 4 Sanacija kontaminiranih lokaliteta (istorijsko zagađenje uključujući sediment, podzemne vode, zemljiše),
 - (4) KM 5 Unapređenje uzdužnog kontinuiteta vodotoka (npr. uspostavljanjem ribljih staza, rušenjem starih brana i sl.),

- (5) KM 6 Unapređenje hidromorfoloških uslova VT koja se ne odnose na uzdužni kontinuitet,
- (6) KM 7 Unapređenje režima proticaja i/ili ustanovljavanje ekoloških proticaja,
- (7) KM 12 Savetodavne službe za poljoprivrednu,
- (8) KM 14 Istraživanja, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti,
- (9) KM 16 Dogradnja ili unapređenje industrijskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (uključujući i farme).

Prema Nacrtu višegodišnjeg plana investicija i finansiranja¹¹⁹ (u daljem tekstu: MIFP), za KM 1 uzeto je u obzir određivanje prioriteta investicija, pa je samo ograničen broj mera uključen u PM za tekući planski ciklus (poglavlje 9.10).

- 2) Za vodna tela u kategoriji „moguće pod rizikom”, PM sadrži opšte osnovne mere kombinovane sa dopunskom merom KM 14 (Istraživanje, poboljšanje baze znanja smanjenjem neizvesnosti).
- 3) Zbog ograničenih finansijskih resursa, pojedine dopunske mere odložene su za period nakon 2027. godine, mada su u posebnim slučajevima napravljeni izuzeci (npr. mere su uključene u trenutni PM ukoliko postoji uska veza sa drugim Direktivama EU).
- 4) Procenjen je uticaj KM na upravljanje rizikom od poplava u skladu sa Direktivom o poplavama⁴ prema kategorijama datim u tabeli (Tabela IX.2).

¹¹⁹ Načrt višegodišnjeg plana инвестиција и финансирања за сектор вода и отпада (MIFP-Multi-Annual Investment and Financial Plan), у оквиру Преговарачке позиције, 2020

Tabela IX.2: Potencijalni uzajamni uticaj i neslaganja između KM i ciljeva Direktive o poplavama

Kategorija	Opis uzajamnog uticaja ili neslaganja sa ciljevima Direktive o poplavama	KM	Indikacija
Povoljne	KM povoljne za ciljeve Direktive o poplavama	KM 23 Mere prirodne retencije voda	Mera dobija prioritet
Potencijalno povoljne	KM potencijalno povoljne za ciljeve Direktive o poplavama	KM 6 Unapređenje hidromorfoloških uslova VT koja se ne odnose na uzdužni kontinuitet KM 7 Unapređenje režima proticaja i/ili ustanovljenje ekoloških proticaja KM 14 Istraživanja, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti KM 17 Mere za smanjenje produkcije nanosa usled erozije zemljišta i površinskog oticanja KM 21 Mere za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađenja sa gradskih površina, saobraćaju ili izgrađene infrastrukture KM 22 Mere za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađenja iz šumarstva	Davanje prioriteta na osnovu procene od slučaja do slučaja
Potencijalno nepovoljne	KM potencijalno nepovoljne za ciljeve Direktive o poplavama	KM 5 Unapređenje uzdužnog kontinuiteta vodotoka (npr. uspostavljanjem ribljih staza, rušenjem starih brana i sl.) KM 24 Adaptacija na klimatske promene	Procena potencijalnog neslaganja od slučaja do slučaja

Preostale KM, koje nisu navedene u prethodnoj tabeli, smatraju se neutralnim za ciljeve Direktive o poplavama.

9.2. Mere za sprovođenje zakonodavstva EU u upravljanju vodama i druge „osnovne mere“

ODV zahteva uspostavljanje programa mera za rešavanje "značajnih pitanja" kako bi se omogućilo ostvarenje ciljeva životne sredine u skladu sa članom 4. ODV. Program mera u skladu sa članom 11 (2) ODV treba da obuhvati osnovne i dopunske mere (ako se ciljevi životne sredine ne ostvaruju samo primenom osnovnih mera). U najužem smislu, osnovne mere uključuju:

- 1) Mere potrebne za implementaciju EU zakonodavstva vezane za životnu sredinu i sektor voda kao što je navedeno u ODV (član 10. i deo A Aneksa VI),
- 2) Mere za implementaciju člana 9. ODV (povraćaj troškova),
- 3) Mere za promovisanje efikasnog i održivog korišćenja vode,
- 4) Mere za zaštitu kvaliteta vode za piće i smanjenje nivoa tretmana zahvaćenih voda,
- 5) Mere za kontrolu zahvatanja iz površinskih i podzemnih voda,
- 6) Mere za kontrolu (prirodnog) prihranjivanja podzemnih voda,
- 7) Mere za kontrolu ispuštanja iz koncentrisanih izvora zagađenja,
- 8) Mere za sprečavanje i kontrolu unosa difuznih izvora zagađenja,
- 9) Mere za rešavanje bilo kojih drugih pritisaka koji imaju značajan uticaj na status VT, posebno vezano za hidromorfološke pritiske,
- 10) Mere zabrane direktnog ispuštanja zagađujućih supstanci u podzemne vode,

- 11) Mere za uklanjanje ili smanjenje zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama i
- 12) Mere za sprečavanje akcidentnih zagađenja.

Identifikacija osnovnih mera formirana je na osnovu baznog postulata ODV, a to je da osnovne mere predstavljaju minimum zahteva koje su definsane kroz EU direktive. Tabela IX.3. daje prikaz Direktiva EU koje se odnose na član 11 (3a) i Aneks VI ODV, koje se moraju implementirati u nacionalno zakonodavstvo.

Tabela IX.3: Direktive EU koje se moraju implementirati u nacionalno zakonodavstvo

Direktiva	Opis
Direktiva o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda ⁸⁵	Cilj Direktive je zaštita životne sredine od štetnih posedica ispuštanja komunalnih otpadnih voda i otpadnih voda iz određenih industrijskih sektora. Izmenom Direktive (98/15/EZ) pooštravaju se zahtevi u vezi sa ispuštanjem iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u osetljiva područja koja su podložna eutrofikaciji („područja osetljiva na nutrijente“)
Direktiva o nitratima ⁸⁶	Direktivom o zaštiti voda od zagađenja izazvanog nitratima iz poljoprivrednih izvora formulisan je cilj „smanjenje zagađivanja voda prouzrokovanih nitratima ili unošenjem nitrata kao posledice poljoprivrednih aktivnosti i sprečavanje daljeg zagađenja“ i promovisanje upotrebe Dobre poljoprivredne prakse. Direktiva o nitratima čini sastavni deo ODV i jedan je od ključnih instrumenata u zaštiti voda od pritisaka od poljoprivrede.
Direktiva o industrijskim emisijama ²⁸	Direktiva o industrijskim emisijama zamenjuje integrисану директиву о спречавању загадења (IPPC) и сродне секторске директиве којима се прописује испуштања великих индустријских загадивача, а применује се на индустријска и друга постројења. Активности су класификоване према нивоу загадења и ризику које могу имати по здравље људи и животну средину.
Direktiva o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju ⁷⁷	Osnovni циљ директиве је квалитет воде која се испоручује одређивањем стандарда квалитета на „крају испоруке“. Директива, такође примењује посебне стандарде и захтеве праћења за zone vodosнabdevanja.
Direktiva o kvalitetu vode za kupanje ⁷⁸	Директива утврђује обавезу monitoringa и класификације воде за купање, управљање квалитетом воде за купање и обавезу информисања јавности о квалитету воде за купање.
Direktiva o kanalizacionom mulju ¹²⁰	Директива подстиче употребу канализационог муља у полјопривреди и регулише његову употребу на начин којим би се спречили штетни ефекти на земљиште, вегетацију, животине и човека. Директива прецизира граничне вредности за концентрације тешких метала у канализационом муљу наменjenom за употребу у полјопривреди и земљиштима која се тretираju muljem.
Direktiva o očuvanju prirodnih staništa ⁹⁰	Директива о очувању природних станишта и дивље фауне и flore има за циљ одржавање biodiverziteta. Она чини темелј европске политике заштите природе којом се утврђују посебна подручја заштите која чине мрежу заштићених подручја Natura 2000
Direktiva o očuvanju divljih ptica ⁹¹	Директива утврђује мрежу посебних заштићених подручја у оквиру Natura 2000 мреже, за чије успостављање једну од осnova представља мрежа међunarodно значајних подручја за ptice (IBA)
Direktiva o kontroli opasnosti od velikih udesa koji uključuju	Директива контролише ризик од појаве већих incidenta и има за циљ preventivu od velikih incidentih zagađenja opasnim supstancama i ograničavanje njihovih posledica po човека i животну sredinu. Директива се примењује на више од

¹²⁰ Директива (86/278/EE3) о заштити животне средине, посебно земљишта, код употребе муља из уређаја за пречишћавање комуналних отпадних вода у пољопривреди, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:31986L0278>

Direktiva	Opis
opasne supstance (Seveso) ³⁵	12.000 industrijskih objekata u Evropskoj uniji gde se opasne supstance koriste ili skladište u velikim količinama, uglavnom u hemijskoj i petrohemijskoj industriji, kao i u sektorima veleprodaje i skladištenja goriva (uključujući TNG i LNG). S obzirom na vrlo visoku stopu industrijalizacije u EU, Seveso direktiva je doprinela postizanju niske učestalosti velikih nesreća i smatra se referentnom tačkom za politiku industrijskih nesreća.
Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu ¹²¹	Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu odnosi se na širok spektar javnih i privatnih projekata i harmonizaciju pristupa u postupku procene uticaja koji se razlikuje u državama članicama. <i>„Postupak EIA može se rezimirati na sledeći način: investitor može zatražiti od nadležnog organa da se izjasni o tome šta treba da bude obuhvaćeno informacijama o proceni uticaja na životnu sredinu koje treba da obezbedi investitor (faza procene obima radova); investitor mora da pruži informacije o uticaju na životnu sredinu (EIA izveštaj - Aneks IV); organi zaštite životne sredine i javnost (i države članice koje trpe posledice) moraju biti informisani i konsultovani; nadležni organ donosi odluku, uzimajući u obzir rezultate konsultacija. Javnost je naknadno obaveštena o odluci i može je osporiti pred sudom.” (Izvor: https://ec.europa.eu/environment/eia/eia-legalcontext.htm)</i>
Uredba o proizvodima za zaštitu bilja ¹²²	Uredbom (EZ) br. 1107/2009 Evropskog parlamenta i Saveta od 21. oktobra 2009. godine, koje se tiču stavljanja sredstava za zaštitu bilja u tržišni promet, ukinute su Direktive Saveta 79/117/EEZ i 91/414/EEZ.
Uredba o minimalnim zahtevima za ponovnu upotrebu vode ¹²³	Uredba utvrđuje minimalne zahteve u pogledu kvaliteta vode i praćenja, o upravljanju rizicima i sigurnoj upotretbi prečišćene vode u kontekstu integralnog upravljanja vodama. Svrha Uredbe je da obezbedi da prečišćena voda bude sigurna za navodnjavanje poljoprivrednih površina, promoviše cirkularnu ekonomiju, podstiče adaptaciju na klimatske promene i doprinosi ciljevima ODV tako što rešava pitanja nestašice vode i pritiska na vodne resurse na koordinisan način.

Tabela IX.4 daje prikaz drugih osnovnih mera koje su potrebne za postizanje ciljeva životne sredine prema članu 11 (3) ODV. To su uglavnom administrativni i regulatorni instrumenti (kao što su dozvole, opšta obavezujuća pravila i dr.) koji omogućavaju nadležnim organima da sprovode kontrolu nad aktivnostima koje mogu imati značajan uticaj na VT i dostizanje ciljeva životne sredine.

Tabela IX.4: Pregled osnovnih mera u okviru člana 11 (3) ODV

Član ODV koji upućuje na osnovnu mera	Sadržaj	Odgovarajuće KM (ukoliko je primenljivo)
Član 11 (3b)	mere koje se smatraju pogodnim za ispunjenje člana 9. ODV (povraćaj troškova vodnih usluga)	(9), (10), (11)
Član 11 (3c)	mere koje promovišu racionalno i održivo korišćenje voda radi dostizanja ciljeva životne sredine navedenih u članu 4. ODV	(8)

¹²¹ Direktiva (2011/92/EU) Evropskog parlamenta i Saveta o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02011L0092-20140515>

¹²² Uredba (1107/2009) Evropskog parlamenta i Saveta o stavljanju na trжиšte sredstava za zaštitu bilja i stavljanju izvan snage direktive Saveta 79/117/EEZ i 91/414/EEZ, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>

¹²³ Uredba (2020/741/EU) Evropskog parlamenta i saveta o minimalnim zahtevima za ponovnu upotrebu vode, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0741>

Član ODV koji upućuje na osnovnu mjeru	Sadržaj	Odgovarajuće KM (ukoliko je primenljivo)
Član 11 (3d)	mere za zadovoljenje zahteva člana 7. ODV, uključujući mere za zaštitu kvaliteta vode čiji je krajnji cilj manji stepen prečišćavanja za proizvodnju vode za piće (tj. da li su uspostavljene zaštitne zone)	(13)
Član 11 (3e)	mere nadzora nad zahvatanjem površinske i podzemne vode i akumulisanja površinske vode, praćenjem kroz registar ili registre zahvatanja voda, kao i zahteva za dozvole za zahvatanje i akumulisanje voda, pri čemu mere nadzora zahvatanja ili akumulisanja voda koje po svom značaju nemaju uticaj na status voda mogu da se izuzmu	(7), (8), (12)
Član 11 (3f)	mere nadzora koje se odnose na zahteve za dozvolu u pogledu veštačkog prihranjivanja ili povećanja zapremine podzemnih voda	(-)
Član 11 (3g)	opšta obavezujuća pravila za kontrolu koncentrisanog zagađenja koja zahtevaju odobrenja i/ili režim izdavanja dozvola za kontrolu ispuštanja otpadnih voda iz koncentrisanih izvora, registar ispuštanja otpadnih voda	(1), (15)
Član 11 (3h)	opšta obavezujuća pravila za kontrolu difuznog zagađenja, mere za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađujućih materija	(2), (3), (12)
Član 11 (3i)	odobrenje i/ili režim izdavanja dozvola za kontrolu hidromorfoloških promena na VT / registar hidromorfoloških promena na ZIVT.	(6)
Član 11 (3j)	zabране direktnog ispuštanja u podzemne vode	(13)
Član 11 (3k)	mere u skladu sa aktivnostima prema članu 16 ODV, mere za obustavljanje zagađivanja površinskih voda od supstanci datih u listi prioritetnih supstanci saglasno članu 16 (2) ODV i za postupno smanjenje zagađenja drugim supstancama koje bi sprečile postizanje ciljeva za VT površinskih voda utvrđena članom 4. ODV	(15)
Član 11 (3l)	mere za smanjenje uticaja akcidentnih zagađenja	(-)

9.3. Mere za zagađenje organskim supstancama

Analiza pritisaka i uticaja je ukazala da više od polovine procenjenog organskog opterećenja dolazi iz aglomeracija sa više od 50.000 ES. Za ove aglomeracije, oko 85% organskog opterećenja potiče zbog niskog stepena izgrađenosti kanalizacionih sistema sa postrojenjima za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (u daljem tekstu: PPOV). Ova opterećenja se mogu značajno smanjiti poboljšanjem kanalizacione infrastrukture.

Prema utvrđenim opštim principima za uspostavljanje PM, mere za smanjenje organskog zagađenja potrebno je sprovesti na 508 VT za koje je ocenjeno da su „moguće pod rizikom“ ili „pod rizikom“ od nedostizanja dobrog statusa/potencijala (poglavlje 3.5). Značajnom smanjenju pritiska od organskog zagađenja doprineće potpuna transpozicija i ispunjavanje relevantnog zakonodavstva EU, posebno Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵ i Direktive o industrijskim emisijama²⁸, uz obezbeđivanje neophodnih institucionalnih i administrativnih kapaciteta za njihovu primenu. Sprovođenje Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda je započeto u Republici Srbiji, ali je još uvek u ranoj fazi. U okviru

Specifičnog implementacionog plana²⁷ za primenu Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda naveden je niz osnovnih mera koje treba primeniti. Usled ogromnog obima ovih mera neophodno je da njihova primena ima postupni karakter, te je veoma važno definisati prioritete. Međutim, kako su mere implementacije Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda „osnovne mere“ prema ODV, ne postoje posebni dodatni kriterijum za utvrđivanje prioriteta u vezi sa statusom VT. Upravljanje u oblasti voda, jačanje kapaciteta unutar institucija i finansije su odlučujuća pitanja u prvom ciklusu planiranja. Stoga će biti potrebno nekoliko ciklusa dok svi zahtevi Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda ne budu ispunjeni (poglavlja 9.9 do 9.11). Specifični implementacioni plan predviđa izgradnju 65 PPOV u periodu 2018-2032. godine (Tabela IX.5). Iako su predložena samo četiri postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda za više od 150.000 ES, njihovo opterećenje čini 42% ukupnog organskog zagađenja u vodama. Očekuje se da će treća najveća grupa postrojenja za prečišćavanje (15.000-50.000 ES) smanjiti udeo od oko 20% od ukupnog organskog opterećenja.

Tabela IX.5: Pregled predloženih novih PPOV prema Specifičnom implementacionom planu za primenu Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda

Klasa veličine	Klasa veličine (ES)	Udeo u opterećenju (%)	Broj PPOV 2018 - 2032.	Broj PPOV 2033 - 2044.
Glavna	Iznad 150.000	41,80	4	
Velika	50.000 < ES ≤ 150.000	17,7	12	
Srednja	15.000 < ES ≤ 50.000	1,52	49	
Mala do Srednja	10.000 < ES ≤ 15.000	3,53		19
Mala	2.000 ≤ ES ≤ 10.000	17,07		255
Vrlo mala	Ispod 2.000 ES	0,33		19
Ukupno		100	65	293

Što se tiče kanalizacionih sistema, procenjuje se da treba izgraditi oko 10.400km nove kanalizacione mreže za prikupljanje otpadnih voda (glavnih kanalizacionih kolektora i sekundarne kanalizacione mreže), čime će se za oko 2,0 miliona korisnika dodatno obezbediti adekvatno prikupljanje i odvođenje otpadnih voda (Tabela IX.6).

Tabela IX.6: Pregled planiranih kanalizacionih sistema do 2044. godine prema Specifičnom implementacionom planu za primenu Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda

Region	Dodatni korisnici povezani na sistem prikupljanja otpadnih voda (hiljada)	Dužina postojeće mreže (km)	Procena dodatne mreže za prikupljanje otpadnih voda (km)	Ukupno (km)
Srbija - Sever	1.424	6.788	7.032	13.820
Srbija - Jug	596	8.107	3.337	11.444
Republika Srbija	2.020	14.895	10.369	25.264

Veliki obim tekućih investicija i troškova za optimizaciju i rad postojeće i nove infrastrukture za prečišćavanje otpadnih voda nije moguće kvantifikovti, ali one svakako doprinose postizanju ciljeva životne sredine i istovremeno imaju dodatni finansijski efekat (poglavlje VIII).

Izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je osnovna mera za smanjenje zagađenja organskim supstancama iz koncentrisanih izvora zagađenja. Kao ključna mera koja odgovara KM 1 (poglavlje 9.1), prema MIFP¹¹⁹, izvršena prioritizacija investicija, pa je samo ograničen broj mera uključen u PM za tekući planski ciklus. U pogledu konkretnih projekata izgradnje PPOV, PM uključuje 25 prioritetnih projekata u „oblasti“ komunalnih otpadnih voda u okviru MIFP¹¹⁹, koji treba da započnu do 2027. godine (Prilog 1 i poglavljje 9.10).

Sprovođenjem Direktive o industrijskim emisijama²⁸ (poglavlje 9.5) takođe se očekuje smanjenje zagađenja organskim supstancama, u prehrabrenoj industriji i na farmama koje trenutno ispuštaju svoje otpadne vode direktno u recipijent. Za rasute izvore organskog zagađenja relevantne mere su KM 2 i KM 12, ali je ključna mera za VT „pod rizikom“ ili „moguće pod rizikom“ od neispunjavanja ciljeva KM 14 „istraživanje i unapređenje baze znanja kako bi se smanjila neizvesnost“ (

Tabela IX.7).

Za VT podzemnih voda trenutno nema dokaza o postojanju rizika od nedostizanja ciljeva životne sredine usled organskog zagađenja, ali na lokalnom nivou sve mere navedene u tabeli (

Tabela IX.7) će takođe pomoći da se izbegne ili smanji moguće zagađenje podzemnih voda.

Tabela IX.7: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja organskim supstancama obuhvaćene Programom mera, za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika

Ključna mera (KM)	Broj vodnih tela površinskih voda	
	PM za organsko zagađenje	Procena rizika u vezi sa organskim zagađenjem
KM 1 - Izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (prioritet MIFP)	23	8 „nije pod rizikom“ 8 „pod rizikom“ 7 „moguće pod rizikom“
KM 1 - Izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (nije prioritet MIFP)	104	104 „pod rizikom“ (preovlađuju_koncentrisani izvori zagađenja)
KM 2 Smanjenje zagađenja nutrijentima iz poljoprivrede i KM 12 Savetodavne usluge za poljoprivrednu	216	216 „pod rizikom“ (preovlađuju_rasuti izvori zagađenja)
KM 14 Istraživanje, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti	508	216 „pod rizikom“ 292 „moguće pod rizikom“

9.4. Mere za zagađenje nutrijentima

Prema utvrđenim opšim principima za uspostavljanje PM, mere za smanjenje zagađenja nutrijentima potrebno je sprovesti na 1.403 (43,6%) VT za koje je ocenjeno da su „moguće pod rizikom“ ili „pod rizikom“ od nedostizanja dobrog statusa/potencijala (poglavlje 3.5). Nacrtom „Koda dobre poljoprivredne prakse“ i „DREPR“ projektom¹²⁴ date su smernice za smanjenje zagađenja nutrijentima i dalje poboljšanje kvaliteta voda.

Transpozicijom Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵ i Nitratne direktive⁸⁶ u nacionalno zakonodavstvo, očekuje se značajni napredak u smanjenju zagađenja nutrijentima VT površinskih i podzemnih voda. Takođe, transpozicijom Direktive o industrijskim emisijama²⁸ očekuje se smanjenje zagađenja nutrijentima poreklom iz prehrambene i hemijske industrije i farmi.

Kako bi se zadovoljili zahtevi Direktive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁵, u osetljivim područjima je neophodno primeniti viši stepen prečišćavanja radi uklanjanja nutrijenata na postrojenjima za više od 10.000 ES. Za postizanje adekvatnog smanjenja zagađenja nutrijentima biće potrebno nekoliko planskih ciklusa. Stoga je planiran poseban program finansiranja za manja postrojenja u područjima koja su osetljiva na zagađenje nutrijentima. Takođe, zbog osetljivosti pojedinih vodotoka naročito tokom toplih i sušnih perioda, sprovođenje dodatnih mera će svakako biti neophodno za ispuštanje prečišćenih otpadnih voda i u aglomeracijama manjim od 2.000 ES.

Da bi se smanjilo zagađenje nutrijentima iz poljoprivrede neophodna je saradnja relevantih institucija kroz sprovođenje specifičnih sektorskih mera koje će zahtevati znatna finansijska ulaganja i promene u dosadašnjoj poljoprivrednoj praksi. Nacionalni pravni okvir koji se odnosi na zagađenje uzrokovanu nutrijentima još nije potpuno razvijen. Očekuje se da se usvajanjem novog Zakona o vodama i relevantnih podzakonskih akata jasno uspostave

¹²⁴Смањење загађења реке Дунав из индустрије у Србији (DREPR), <http://archive.iwlearn.net/drepr.org/practice.htm>

institucionalne uloge i odgovornosti i omogući potpuna transpozicija gore pomenutih direktiva. Uspostavljanje nitratno ranjivih područja sa poboljšanom mrežom monitoringa planira se kao sledeći korak na osnovu smernica datih u okviru Specifičnog implementacionog plana za Nitratnu direktivu. Kako bi se obezbedila potpuna zakonska primena ODV i povezanih direktiva, planirane su dve nove uredbe o površinskim i podzemnim vodama, a neophodna je i transpozicija Direktive o podzemnim vodama⁹⁶.

Praktično sprovođenje smernica Nitratne direktive⁸⁶ ima za cilj uključivanje i podsticanje poljoprivrednika da sprovode tehničke mere „Koda dobre poljoprivredne prakse“ koje su obavezne u nitratno ranjivim područjima kroz primenu akcionog programa. Izgradnja ili dogradnja odgovarajućeg skladišta za stajsko đubrivo na većim farmama, kupovina mašina za adekvatno apliciranje stajskog đubriva na poljima, kao jedne od najefikasnijih mera za smanjenje nutrijentata biće podržane specijalnim programom finansiranja u zavisnosti od veličine farmi i broja stoke. Za ovaj proces sprovođenja mera neophodna je podrška poljoprivrednih savetodavnih službi (KM 12).

Ključna mera za smanjenje zagađenja nutrijentima iz koncentrisanih izvora je izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (KM 1). Mere za smanjenje zagađenja nutrijentima iz poljoprivrede kao difuznog izvora, kombinovane su sa odgovarajućim savetodavnim službama za poljoprivrednike (KM 2 i KM 12). Tamo gde ne postoji jasna granica porekla zagađenja nutrijentima (koncentrisani ili difuzni izvori) biće neophodno istraživanje, unapređenje baze znanja radi smanjenja neizvesnosti (KM 14) i uključivanje savetodavnih službi (KM 12). Takođe, KM 14 će se primenjivati za sva VT „pod rizikom“ ili koja su „moguće pod rizikom“. U tabeli (Tabela IX.8) dat je pregled odgovarajućih mera.

Tabela IX.8: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja nutrijentima obuhvaćene Programom mera za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika

Ključna mera (KM)	Broj vodnih tela površinskih voda	
	PM za zagađenje nutrijentima	Procena rizika u vezi sa zagađenjem nutrijentima
KM 1 - Izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (prioritet MIFP)	23	19 „nije pod rizikom“ 2 „pod rizikom“ 2 „moguće pod rizikom“
KM 1 - Izgradnja ili rekonstrukcija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (nije prioritet MIFP)	162	162 „pod rizikom“ (preovlađuju koncentrisani izvori zagađenja)
KM 2 Smanjenje zagađenja nutrijentima iz poljoprivrede i KM 12 Savetodavne usluge za poljoprivredu	971	971 „pod rizikom“ (preovlađuju rasuti izvori zagađenja)
KM 14 Istraživanje, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti	1403	971 „pod rizikom“ 432 „moguće pod rizikom“

Sva VT podzemnih voda koja su u riziku od nepostizanja ciljeva životne sredine usled zagađenja nutrijentima su identifikovana. Očekuje se da će sve mere za smanjenje ili ograničenje zagađenja nutrijentima iz koncentrisanih izvora - posebno KM1, imati pozitivne efekte na kvalitet podzemnih voda. Međutim, u ovoj fazi ove mere se ne mogu kvantifikovati.

U pogledu rasutih izvora, mere KM 2 i KM 12, prisutne su na nacionalnom nivou i primenjene u svim slučajevima VT podzemnih voda (njih 153). Pored toga, za sva VT podzemnih voda koja su „pod rizikom“ (16 VT podzemnih voda) ili koja su „moguće pod rizikom“ (39 VT podzemnih voda) predviđena je mera KM 14.

9.5. Mere za prioritetne i prioritetne hazardne supstance

Zagađenje prioritetnim i prioritetnim hazardnim i drugim specifičnim supstancama izaziva toksičan efektat na vodene organizme i ljude. Ove supstance se emituju iz koncentrisanih i rasutih izvora zagađenja. Među najznačajnijim izvorima su komunalne otpadne vode, industrijska postrojenja, urbana područja (npr. taloženjem čestica iz vazduha), poljoprivreda (upotrebom pesticida) i kontaminirani lokaliteti. Monitoring prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci u Republici Srbiji sprovodi se uglavnom za Dunav i njegove glavne pritoke. Zagađenje ovim supstancama u vodama najčešće potiče iz industrijskih sektora sa procesima sagorevanja, hemijske industrije, sa deponija, rudnika, saobraćaja i energetskog sektora. U cilju smanjenja zagađenja neophodne su posebne procene eventualnog prisustva toksičnih teških metala koji se mogu oslobođati iz rudarskih aktivnosti koje su se obavljale u prošlosti (istorijsko zagađenje), kao i sadašnjih aktivnosti.

Značajan udio ovih supstanci može se smanjiti direktno „na izvoru“, u okviru postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda i/ili industrijskih postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda. Primena inovativnih „zelenih tehnologija“ (kao što su višestruko korišćenje i vraćanje u proces (recirkulacija) vode, na primer u procesima pranja i prečišćavanja, uvođenje indirektnog hlađenja, odvajanje tokova otpadne vode koje zahtevaju specifični tretman od onih koje to ne zahtevaju i dr.) važna je za investitore ali i za upravljače u oblasti voda. Davanje smernica, sprovođenje regulative, postojanje stalnih finansijskih razvijanja sveobuhvatne strategije za istorijski kontaminirane lokalitete može značajno doprineti smanjenju zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama, posebno u sektorima visokog rizika (npr. u rudarstvu). „Kombinovani pristup“ u upravljanju vodama za koncentrisane i rasute izvore zagađenja, definisan članom 10. ODV, podrazumeva kontrolu emisije (zasnovane na primeni najboljih dostupnih tehnologija za koncentrisane izvore zagađenja, a u slučaju rasutih izvora zagađenja primeni najbolje prakse i primene graničnih vrednosti relevantnih emisija) i uspostavljanje standarda kvaliteta životne sredine, uključujući mogućnost primene oba pristupa.

Ovaj pristup posebno je od značaja u pogledu upravljanja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama u vodama, prvenstveno zbog postojanja ograničenja u isplativosti primenjenih tehnoloških mera i što takve mere ne mogu u potpunosti eliminisati kumulativno zagađenje kao potencijalni rizik na VT ili kumulativni uticaj različitih zagađivača¹²⁵. Shodno tome, „strategije usmerene na zaustavljanje zagađenja voda“ utvrđene su članom 16. ODV koji propisuje prestanak ili postupno ukidanje ispuštanja, emisiju i gubitak prioritetnih ili prioritetnih hazardnih supstanci¹²⁶ i članom 11 (3k) ODV kojim se zahteva preduzimanje odgovarajućih mera za smanjenje i konačnu eliminaciju zagađenja.

Procesi industrijske proizvodnje doprinose najznačajnijem udelu u ukupnom zagađenju prioritetnim ili prioritetnim hazardnim supstancama usled emisije zagađujućih materija u vazduh, ispuštanjem otpadnih voda i generisanjem otpada. Direktiva o industrijskim emisijama²⁸

¹²⁵ Комбиновани приступ (The combined approach), https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm

¹²⁶ Приоритетне супстанце према ОДВ (Priority substances under the Water Framework Directive), https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm#prop_2011

reguliše smanjenje emisije iz industrije. Potpuna implementacija ove direktive ogleda se u izdavanju integrisane dozvole za postrojenja i aktivnosti koja mogu imati negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu ili materijalna dobra, vrste aktivnosti i postrojenja, nadzor i druga pitanja od značaja za sprečavanje i kontrolu zagađivanja životne sredine. Trenutno je u pripremi Specifični plan za sprovođenje ove direktive za Republiku Srbiju. Hemijska industrija doprinosti zagađenju površinskih voda prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama. Procenjeno je da najmanje 15 postrojenja treba da ishoduje integrisanu dozvolu u pogledu primene Direktive o industrijskim emisijama²⁸. Operateri postrojenja i nadležni organi moraju da sarađuju kako bi se: uskladio razvoj planirane komunalne infrastrukture i prilagodio se drugim planskim dokumentima iz sektora voda, izgradila nova i rekonstruisala postojeća PPOV za naselja i industriju, poboljšao njihov rad tako da dostignu propisane standarde emisije zagađujućih supstanci u vode, odnosno da dostignu nivo koji ne narušava standarde kvaliteta životne sredine i osiguralo prethodno prečišćavanje industrijskih otpadnih voda ispuštenih u javnu kanalizacionu mrežu kako bi se dostigao nivo kvaliteta koji ne ugrožava zdravlje ljudi, kanalizacione sisteme i koji ne remeti procese prečišćavanja komunalnih otpadnih voda.

Pouzdano kvantifikovanje pritska industrijskog zagađenja iz postrojenja u okviru Direktive o industrijskim emisijama je od velike važnosti, te je potrebna sveobuhvatna studija uticaja njihovih aktivnosti na VT (KM 14).

Mere koje se primenjuju na druge izvore zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama su: smanjenje zagađenja, posebno pesticida iz poljoprivrede kao rasutog izvora zagađenja, uspostavljanjem Koda dobre poljoprivredne prakse u skladu sa Direktivom o održivoj upotrebi pesticida¹²⁷ i novom strategijom EU¹²⁸, prevazilaženje nedostataka o poznavanju porekla zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama (monitoring, katastar zagađivača), sprečavanje daljeg zagađenja sedimenta i adekvatno odlaganje rudarskih otpadnih voda na način koji ne predstavlja opasnost po životnu sredinu. Da bi se primenile ove mere potrebno je u ovom planskom ciklusu izvršiti istraživanja unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti primenom KM 14 kroz izradu studija koje će dati prikaz uticaja pesticida na VT površinskih i podzemnih voda.

U pogledu sanacije kontaminiranih lokaliteta i sedimenata, od posebne važnosti su mere u skladu sa članom 11 (3h) ODV koje preciziraju primenu opštih obavezujući pravila za kontrolu rasutih izvora zagađenja.

Pojedine ključne mere moraju biti sprovedene na nacionalnom nivou kao što je KM 15. Ova mera može uključiti i specifične mere vezane za lokaciju (rudnika, deponija ili industrijskih postrojenja koja emituju prioritetne i prioritetne hazardne supstance) gde su identifikovani pokretači zagađenja. Posebno su važne i mere KM 16 i KM4 koje se odnose na izgradnju i rekonstrukciju postojećih industrijskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kao i sanaciju kontaminiranih lokaliteta. KM 4 je planirana kao „dopunska mera” za VT pod rizikom gde je su rudarstvo i/ili deponije najverovatniji izvor zagađenja, dok je KM 16 planirana kao „dopunska mera” ukoliko se utvrdi da je industrija najverovatniji izvor zagađenja. Prema tome, KM 14 je jedna od glavnih osnovnih mera koja će obuhvatiti značajno povećanje administrativnih kapaciteta (tj. obezbeđivanje potrebnih ljudskih i finansijskih resursa, obuke i organizacionih

¹²⁷ Direktiva (2009/128/EC) о успостављању оквира за деловање Заједнице у постизању одрживе употребе пестицида, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32009L0128>

¹²⁸ Farm to Fork Strategy, https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en

rešenja) za praćenje i nadzor izvoda zagađenja prioritetnih i prioritetnim hazardnim supstancama. U tabeli (Tabela IX.9) dat je pregled odgovarajućih mera.

Tabela IX.9: Ključne mere za smanjenje i sprečavanje zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama obuhvaćene Programom mera za planski period od 2021. do 2027. godine i odgovarajući rezultati procene rizika

Ključna mera (KM)	PM za zagađenje prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama	Procena rizika u vezi sa prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama
	Broj vodnih tela površinskih voda	
KM 4 Sanacija kontaminiranih mesta (istorijsko zagađenje uključujući sedimente, podzemne vode, zemljište)	6	6 „pod rizikom” (poreklo iz rudnika i/ili deponija)
KM 15 Mere za postupno ukidanje emisija, ispuštanja i gubitaka prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci ili za smanjenje emisija, ispuštanja i gubitaka prioritetnih supstanci	63	6 „pod rizikom” (poreklo iz industrije, rudnika i ili deponija) 57 „moguće pod rizikom” (poreklo iz industrije)
potencijalno KM 16 Izgradnja ili rekonstrukcija industrijskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda	45	6 „pod rizikom” (poreklo iz industrije) 39 „moguće pod rizikom” (poreklo iz industrije)
KM 14 Istraživanje, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti	63	6 „pod rizikom” 57 „moguće pod rizikom”

Za VT podzemnih voda trenutno nema dokaza da rizik od prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci ne ispunjava ciljeve životne sredine, ali na lokalnom nivou sve mere navedene u tabeli (Tabela IX.9)će takođe pomoći da se izbegne ili smanji moguće zagađenje podzemnih voda.

9.6. Mere za hidromorfološke promene

Hidromorfološke promene imaju potencijal da promene prirodni status VT površinskih i podzemnih voda i njima pripadajuće akvatične flore i faune zbog čega predstavljaju jedan od značajnih pritisaka u pogledu dostizanja ciljeva ODV. Sa aspekta dobijanja odgovarajućih fizičkih karakteristika VT u cilju održavanja željenih hidromorfoloških uslova i kontinuiteta staništa sastavni su deo određivanja ekološkog statusa VT. Analizom hidromorfoloških pritisaka procenjeno je da prekidi u rečnom kontinuitetu, nasipi, akumulacije, zahvatanje vode i regulacija vodotoka predstavljaju značajne hidromorfološke pritiske na VT. Zbog ovih pritisaka, kao i dodatnih pritisaka (npr. promena namene zemljišta u priobalnom pojasu, izmenjena vijugavost toka) 411 VT u Republici Srbiji je „pod rizikom“ od nepostizanja ciljeva propisanih ODV, odnosno 865 VT je „moguće pod rizikom“. Za 1782 VT procenjeno je da „nisu pod rizikom“, dok za ostala VT (158) procena nije bila moguća zbog nedostatka podataka o hidromorfološkim pritiscima.

9.6.1. Zahtevi ODV i drugih EU direktiva

Prema ODV, osnovne mere vezane za hidromorfološke promene su:

- 1) mere za kontrolu zahvatanja površinskih i podzemnih voda i akumulisanja površinskih voda uključuju formiranje registra zahvatanja voda i obavezu ishodovanja vodnih akata za zahvatanje i akumulisanje voda. Ove mere se periodično kontrolišu i po potrebi ažuriraju, s tim da države članice vodozahvate ili akumulacije voda koje nemaju značajan uticaj na status voda mogu izuzeti iz ovih kontrola.
- 2) mere kojima se obezbeđuje da hidromorfološki uslovi VT budu u skladu sa postizanjem zahtevanog ekološkog statusa za prirodna VT ili ekološkog potencijala za VVT ili ZIVT. Ove mere mogu biti u formi procedura za izdavanje dozvola, vođenja evedencija zasnovanih na važećim propisima, tamo gde takvi zahtevi nisu uspostavljeni legislativom EU. Te mere biće periodično razmatrane i gde je neophodno novelirane.

Instrumenti za primenu osnovnih mera ODV u vezi sa hidromorfološkim promenama delimično već postoje u Republici Srbiji i to su:

1) Primena minimalnog održivog protoka - Zakon o vodama postavlja okvir za osiguravanje minimalnog održivog protoka. Prilikom zahvatanja vode iz vodotokova, nizvodno od vodozahvata se mora osigurati minimalni održivi protok, posebno uzimajući u obzir: hidrološki režim vodotoka i karakteristike vodotoka sa aspekta upotrebe voda i zaštite voda, stanje ekosistema. Međutim, da bi se ova mera mogla adekvatno sprovesti neophodno je usvojiti podzakonski akt koji će detaljnije propisati konkretnu primenu i kriterijume za određivanje minimalnog održivog protoka.

2) Postupci u vezi sa vodnim aktima - Prema Pravilniku o sadržini i obrascu zahteva za izdavanje vodnih akata¹²⁹ se utvrđuju administrativni i drugi podaci potrebni za ishodovanje vodnog akta. Međutim, potrebno je povezivanje vodne knjige sa vodnim informacionim sistemom.

3) Ishodovanje vodnih dozvola - U primeni je Pravilnik o određivanju slučajeva u kojima je potrebno pribaviti vodnu dozvolu¹³⁰. Vodnom dozvolom utvrđuju se način, uslovi i obim korišćenja voda, način, uslovi i obim ispuštanja otpadnih voda, skladištenja i ispuštanja hazardnih i drugih supstanci koje mogu zagaditi vodu, kao i uslovi za druge radeve koji mogu privremeno, povremeno ili trajno prouzrokovati promene vodnog režima ili koji mogu uticati vodni režim (npr. rezervoari za skladištenje opasnih i hazardnih supstanci, hidroelektrane, termoelektrane,

¹²⁹ Правилник о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе („Сл. гласник РС“, бр. 72/2017 и 44/2018-др. закон)

¹³⁰ Правилник о одређивању случајева у којима је потребно прибавити водну дозволу („Сл. гласник РС“, број 30/2017)

industrijski i proizvodni objekti koji zahvataju vodu iz površinskih ili podzemnih voda i ispuštaju otpadne vode u površinske vode ili javnu kanalizaciju, ispusti javnih kanalizacionih sistema, luke, pristaništa, sistemi za odvođenje atmosferskih voda, regulaciju vodotoka i izgradnju zaštitnih nasipa).

4) Uspostavljanje vodnog informacionog sistema (VIS) - VIS je uspostavljen 2009. godine na osnovu Pravilnika o vodnom informacionom sistemu¹³¹. Ovaj sistem igra veoma važnu ulogu u procesu monitoringa, poboljšanja vodnog režima, planiranja vodne infrastrukture, održavanja voda i vodnih sistema, kao i u postizanju ciljeva životne sredine. Potrebna je nadogradnja ovog informacionog sistema uz obezbeđivanje dodatnih ljudskih i finansijskih resursa za ažuriranje i održavanje sistema (sa odgovarajućim i ažuriranim bazama podataka).

5) Utvrđivanje naknade za vode - Instrumenti za utvrđivanje naknada za različite vrste korišćenja voda definisani su Zakonom o naknadama za korišćenje javnih dobara¹¹¹.

6) Planovi vađenja rečnog nanosa - U primeni je Pravilnik o utvrđivanju plana vađenja rečnog nanosa¹³² za dvogodišnji period kojim su utvrđene planirane lokacije za vađenje rečnih nanosa i planirane količine rečnih nanosa za vađenje, lokacije na kojima nije dozvoljeno vađenje rečnih nanosa i lokacije na kojima može biti dozvoljeno vađenje rečnih nanosa uz pribavljanje vodnih akata, kao i grafički prikazi koje čine atlasi karata i to za reke Dunav, Sava, Drina, Velika Morava, Južna Morava i Zapadna Morava. Pravilnikom su definisani uslovi prema kojima ovi radovi neće narušiti režim površinskih i podzemnih voda, stabilnost obala i prirodnu ravnotežu akvatičnih i priobalnih ekosistema.

Da bi se dostigli ciljevi ODV, osim osnovih hidromorfološkim mera, neophodno je primenti dopunske mere, kao i tehničke hidromorfološke mere na onim VT gde je prepoznato da se ciljevi životne sredine ne mogu dostići zbog značajnih hidromorfoloških pritisaka.

9.6.2. Mere za smanjenje hidromorfoloških pritisaka

Prema Aneksu V ODV, definisani hidromorfološki elementi kvaliteta značajni za biološke elemente koji se koriste za ocenu ekološkog statusa mogu se povezati sa različitim ključnim merama za smanjenje hidromorfoloških promena: hidromorfološke promene povezane sa hidrološkim režimom (KM7), hidromorfološke promene povezane sa rečnim kontinuitetom (KM5, KM17) i hidromorfološke promene povezane sa morfološkim uslovima (KM6). KM 23 povezana je i sa hidrološkim režimom i sa morfološkim uslovima, dok je KM17 relevantna za sva tri hidromorfološka elementa kvaliteta i hidromorfološke pritiske (

¹³¹ Правилник о садржини и начину вођења водног информационог система, методологији, структури, категоријама и нивоима сакупљања података, као и о сафтини података о којима се обавештава јавност („Службени гласник РС“, број 54/2011)

¹³² Правилник о утврђивању Плана вађења речних наноса („Службени гласник РС“, број 67 /2019)

Tabela IX.10).

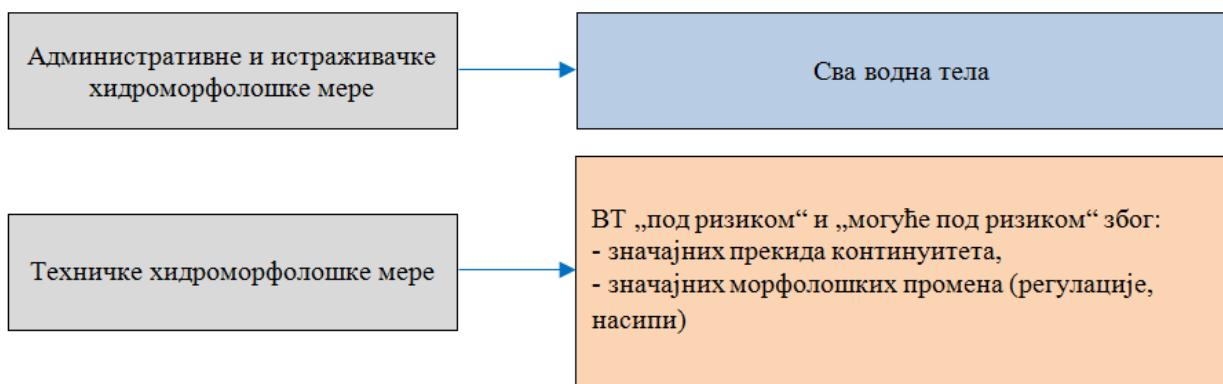
Tabela IX.10: Ključne mere u vezi sa hidromorfološkim elementom kvaliteta

Ključne mere	HIMO element	HIMO pritisak
KM5 Unapređenje uzdužnog kontinuiteta (npr. uspostavljanje ribljih staza, rušenje starih brana)	Rečni kontinuitet	Neprohodne brane /barijere
KM6 Unapređenje hidromorfoloških uslova VT koje se ne odnosi na uzdužni kontinuitet (npr. rehabilitacija reka)	Morfološki uslovi	Inženjerski radovi, nasipi, vađenje rečnog nanosa, izmenjena priobalna zona
KM7 Unapređenje režima proticaja i/ili ustanovljavanje ekoloških proticaja	Hidrološki režim	Akumulacije, vodozahvati, drenažni sistemi
KM14 Istraživanja, unapređenje baze znanja smanjenjem neizvesnosti	Hidrološki režim, rečni kontinuitet, morfološki uslovi	Svi hidromorfološki pritisci
KM17 Mere za smanjenje produkcije nanosa usled erozije zemljišta i površinskog oticanja	Rečni kontinuitet	Korišćenje zemljišta
KM23 Mere prirodne retencije voda	Hidrološki režim, morfološki uslovi	Radovi na regulaciji reka, nasipi, korišćenje zemljišta

Razlikuju se dve vrste hidromorfoloških mera koje su povezane sa određenim ključnim merama:

- 1) Administrativne i istraživačke hidromorfološke mere i
- 2) Tehničke hidromorfološke mere.

Administrativne i istraživačke hidromorfološke mere se sprovode na svim VT, dok se tehničke mere sprovode samo na VT za koja je utvrđeno da su „pod rizikom“ ili „moguće pod rizikom“ za dostizanje ciljeva životne sredine (Slika IX.1). Na osnovu pouzdanosti podataka o hidromorfološkim pritiscima, tehničke mere su propisane samo na VT sa značajnim prekidima kontinuiteta i VT sa značajnim morfološkim promenama (regulacije reka i nasipi).



Slika IX.1: Vrste hidromorfoloških mera

9.6.3. Administrativne i istraživačke hidromorfološke mere

U sledećim tabelama su navedene detaljne administrativne i istraživačke hidromorfološke mere (HMAI) koje su važne za pravilnu primenu ODV (Tabela IX.11). Za

određenu osnovnu ključnu meru predložene su i pripadajuće detaljne hidromorfološke mere. U skladu sa ODV za određene administrativne i istraživačke hidromorfološke mere, koje se zasnivaju na postojećim dokumentima, metodologijama i izveštajima, dat je predlog dalje primene mere. Sve mere sadrže i šifru mere koja se dodeljuje VT prema već opisanom pristupu (Slika IX.1). Prepoznate detaljne hidromorfološke mere povezane su sa osnovnim ključnim merama: KM5 (uzdužni kontinuitet), KM6 (hidromorfološki uslovi), KM7 (režim proticaja, ekološki protok), KM14 (istraživanje, unapređenje baze znanja), KM17 (erozija tla) i KM23 (prirodno zadržavanje vode).

Tabela IX.11: Prikaz administrativnih i istraživačkih mera za hidromorfološke promene (HMAI)

Šifra mere	Naziv HIMO mere
KM 5	Poboljšanje uzdužnog kontinuiteta (npr. uspostavljanje ribljih staza, rušenje starih brana)
KM 5 – HMAI 1	Izmena zakonske regulative sa obavezom izgradnje ribljih staza na novim branama/barijerama
KM 5 – HMAI 2	Priprema tehničkih smernica za izgradnju ribljih staza
KM 5 – HMAI 3	Priprema metodologije za određivanje prioriteta brana/barijera sa izgradnjom ribljih staza ¹³³
KM 5 – HMAI 4	Poboljšanje kontrolnih mehanizama za utvrđivanje funkcionalnosti ribljih staza
KM 6	Unapređenje hidromorfoloških uslova VT koje se ne odnosi na uzdužni kontinuitet (npr. rehabilitacija reke)
KM 6 – HMAI 1	Priprema metodologije za određivanje vodnog zemljišta
KM 6 – HMAI 2	Priprema tehničkih standarda za održivu izgradnju hidrotehničkih objekata i održavanje (za različite sektore - tj. hidroenergetika, plovidba, poljoprivreda, zaštita od poplava). Standardi treba da sadrže mere ublažavanja hidromorfoloških promena, a rezultati primenjenih mera se kontrolišu u postupku izdavanja vodnih dozvola.
KM 7	Unapređenje režima proticaja i/ili ustanovljenje ekoloških proticaja
KM 7 – HMAI 1	Izmena zakonske regulative uvođenjem ekološkog proticaja
KM 7 – HMAI 2	Priprema metodologije za utvrđivanje ekološkog proticaja ¹³⁴
KM 7 – HMAI 3	Priprema pravilnika o ekološkom proticaju
KM 7 – HMAI 4	Poboljšanje kontrolnih mehanizama za vodozahvate i implemetaciju ekološkog proticaja
KM 7 – HMAI 5	Priprema tehničkih smernica za izgradnju i održavanje drenažnih sistema
KM 14	Istraživanje, poboljšanje baze znanja smanjujući neizvesnost
KM 14 – HMAI 1	Poboljšanje baze podataka o hidromorfološkim pritiscima (zahvatanje vode, vađenje nanosa, inženjerski radovi, itd.) u okviru VIS za hidromorfologiju
KM 14 – HMAI 2	Nadogradnja VIS
KM 14 – HMAI 3	Uvođenje vodnih akata u VIS
KM 14 – HMAI 4	Priprema metodologije za procenu hidromorfološki dobrog ekološkog statusa ¹³⁵
KM 14 – HMAI 5	Priprema metodologije za procenu hidromorfološki dobrog ekološkog potencijala ¹³⁶

¹³³ Ecological prioritisation approach for river and habitat continuity restoration within Danube River Basin (ICPDR, 2020)

¹³⁴ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 31 – Еколошки протицај у примени ОДВ, <https://circabc.europa.eu/sd/a/4063d635-957b-4b6f-bfd4-b51b0acb2570/Guidance%20No%2031%20-%20Ecological%20flows%20%28final%20version%29.pdf>

¹³⁵ European Commission within report River Hydromorphological Assessment and Monitoring Methodologies – FINAL REPORT https://circabc.europa.eu/sd/a/7d92f0b7-5d5e-4c02-991d-c7e3d1743766/2018_River%20Hymo%20Assessment%20and%20Monitoring%20Methodologies.pdf

¹³⁶ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 37 – Кораци у дефинисању и оцени еколошког потенцијала за побољшање упоредивости ЗИВТ, <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/d1d6c347-b528-4819-aa10-6819e6b80876/details>

KM 14 – HMAI 6	Priprema metodologije za primenu člana 4 (7) ODV za izuzeće od postizanja ciljeva ODV novim promenama fizičkih svojstava površinskih voda ¹³⁷
KM 14 – HMAI 7	Priprema tehničkih smernica za upravljanje sedimentom ¹³⁸
KM 14 – HMAI 8	Primena „Vodećih načela“ održivog razvoja hidroenergije na slivu reke Dunav ¹³⁹
KM 14 – HMAI 9	Obuke inženjera o održivom hidroinženjerstvu
KM 17	Mere za smanjenje produkcije nanosa usled erozije zemljišta i površinskog oticanja
KM 17 – HMAI 1	Priprema tehničkih smernica održivog upravljanja nanosom
KM 23	Mere prirodnog zadržavanja vode
KM 23 – HMAI 1	Izmena zakonske regulative uvođenjem zaštitnih retenzionih područja (plavne zone)
KM 23 – HMAI 2	Priprema metodologije kojom se definišu lokacije za potencijalna retenziona područja

U vezi sa KM 23 - HMAI 2 (priprema metodologije kojom se definišu lokacije za potencijalna retenziona područja) je projekat „Danube Floodplain“¹⁴⁰ kojim se metodološki definišu performanse aktivnih plavnih zona i mogućnosti uključivanja novih retenzionih područja na reci Savi i Dunavu.

9.6.4. Tehničke hidromorfološke mere

Procenjeno je da za oko 40% VT ciljevi životne sredine neće biti postignuti usled hidromorfoloških pritisaka (VT „pod rizikom“ i „moguće pod rizikom“). Iz tog razloga su predložene tehničke mere (HMT) koje će se sprovesti na odabranim VT kroz pilot projekte čijom se primenom planira poboljšanje hidromorfoloških uslova tih VT (Tabela IX.12). Predviđaju se mere za uspostavljanje rečnog kontinuiteta na 2 VT i mere prirodnog zadržavanja vode na 1 VT.

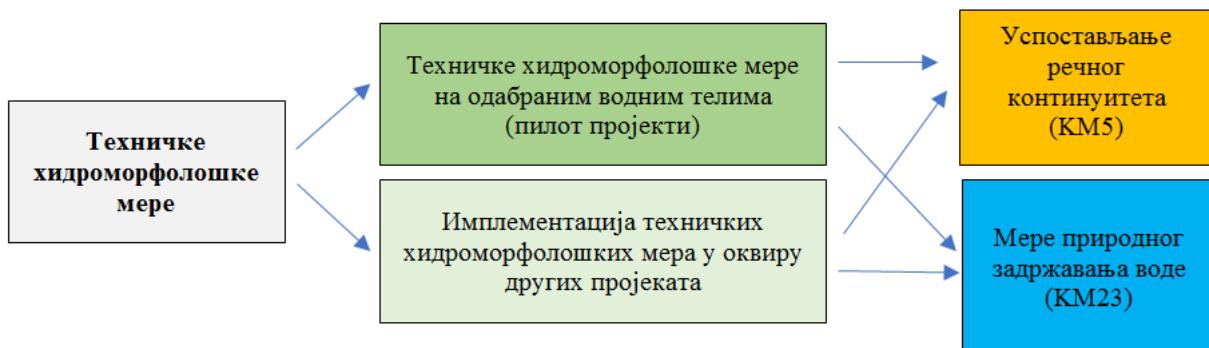
Detaljne tehničke mere planiraju se na VT koja su „pod rizikom“ ili su „moguće pod rizikom“ zbog prekida rečnog kontinuiteta, regulacija reka i izgrađenih nasipa. Uspostavljanje veze između Direktive o poplavama⁴ i ODV može se ostvariti na VT na kojima su planirane mere zaštite od poplava (ili druge povezane mere) uključivanjem hidromorfoloških mera. Ovo takođe treba primeniti na područjima ekološke mreže (zaštićenih područja, staništa i ekoloških koridora, prvenstveno vodotocima koji su zakonskim aktima iz oblasti zaštite prirode utvrđeni ekološki koridori od međunarodnog, regionalnog i lokalnog značaja), a nakon pristupanja EU i za područja Natura 2000 uspostavljanjem veze između Direktive o staništima⁹⁰ i ODV. Detaljne tehničke mere su povezane sa osnovnim ključnim merama tipa KM 5, KM 23 (Slika IX.2).

¹³⁷ Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/EC) - Водич бр. 36 – Изузети од постизања циљева животне средине према члану 4 (7) ОДВ, https://circabc.europa.eu/sd/a/e0352ec3-9f3b-4d91-bdbb-939185be3e89/CIS_Guidance_Article_4_7_FINAL.PDF

¹³⁸ Danube Sediment Project – Danube Sediment Management Guidance http://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/39/ee566924f1764d4798dc7bb9b59537ce84d98101.pdf

¹³⁹ Sustainable hydropower development in the Danube Basin, Guiding Principles (ICPDR, 2013) https://www.icpdr.org/flowpaper/viewer/default/files/nodes/documents/icpdr_hydropower_final.pdf

¹⁴⁰ Danube Floodplain project , <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danube-floodplain>



Slika IX.2: Tehničke hidromorfološke mere

Tabela IX.12: Prikaz tehničkih mera za hidromeorfološke promene (HMT) koje će se sprovesti kroz pilot projekte

Šifra mere	Naziv HIMO mere
KM 5	Uspostavljanje uzdužnog kontinuiteta (npr. uspostavljanje ribljih staza, rušenje starih brana)
KM 5 – HMT 1	Izgradnja ribljih staza na Đerdapu I i Đerdapu II (ID VT 2, ID VT 3)
KM 5 – HMT 2	Poboljšanje uzdužnog kontinuiteta na vodnim telima koja su „moguće pod rizikom“ ili „pod rizikom“, gde je prekid rečnog kontinuiteta prepoznat kao značajan hidromorfološki pritisak (mere se primenjuju u okviru drugih planiranih projekata za poboljšanje ekološkog statusa/zaštite od poplava/biodiverziteta)
KM 23	Mere prirodnog zadržavanja vode
KM 23 – HMT 1	Implementacija projekta „Development and Implementation of Integrated Torrential Floods and Erosion Protection Measures, Works and Structures Based on a Green Solution in Krupanj Pilot Area, Jadar River Basin“ (ID VT 1462)
KM 23 – HMT 2	Poboljšanje prirodnog zadržavanja vode na vodnim telima koja su „moguće pod rizikom“ ili „pod rizikom“, gde je morfološke promene (regulacije, nasipi, izmenjena priobalna zona) prepoznate kao značajan hidromorfološki pritisak (mere se primenjuju u okviru drugih planiranih projekata za poboljšanje ekološkog statusa/zaštite od poplava/biodiverziteta)

Ključnom merom KM5 (longitudinalni kontinuitet) predložena je izgradnja ribljih staza na branama Đerdap I i Đerdap II čija se mogućnost izgradnje analizira projektom „We Pass“¹⁴¹. Očekuje se da izrada studije izvodljivosti koja je rezultat ovog projekta detaljno analizira tehničku izvodljivost, ekonomsku održivost i isplativost primene ove ključne mere.

Poboljšanje hidromorfoloških uslova može se izvršiti pomoću različitih hidromorfoloških mera koje su navedene u Aneksu 3 „Catalogue of Mitigation/Restoration Measures for the Danube River Basin“¹⁴² („ICPDR“, 2020).

Ključnom merom KM23 (mere prirodnog zadržavanja vode) predložen je projekat razvoja i implementacije integralnih mera zaštite od bujičnih poplava i erozije koji se zasnivaju na

¹⁴¹ We pass – Facilitating fish migration and conservation at the Iron Gates, <https://www.icpdr.org/main/activities-projects/we-pass>

¹⁴² Development and Implementation of Integrated Torrential Floods and Erosion Protection Measures, Works and Structures Based on a Green Solution in Krupanj Pilot Area, Jadar River Basin,

http://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/discussion_paper_coordinating_wfd_and_fd.pdf

„zelenim rešenjima“¹⁴³. Ovim projektom se očekuje da će dobijeno idejno rešenje i studija izvodljivosti sa procenom uticaja na životnu sredinu omogućiti izradu idejnog projekta za razvoj i primenu „zelenih rešenja“ zaštite od erozije i bujičnih poplava na slivu reke Jadar na teritoriji opštine Krupanj.

Administrativne i istraživačke mere predviđene su na svim vodnim telima, dok su tehničke mere predviđene pilot projektima na 3 odabrana vodna tela. Potencijalne tehničke mere za uspostavljanje rečnog kontinuiteta predviđene su za 271 vodno telo, potencijalne tehničke mere za rehabilitaciju reka za 308 vodnih tela i potencijalne mere za obnavljanje retenzionih područja na 303 vodnih tela (Tabela IX.13).

Tabela IX.13: Ključne tehničke mere za hidromorfološke promene (HMT) uključene u Program mera za planski ciklus od 2021 do 2027 i odgovarajući rezultati procene rizika

Ključne mere (KM)	PM za hidromorfologiju	Procena rizika usled hidromorfoloških promena
	Broj vodnih tela	
KM 5 – HMT 1 izgradnja ribljih staza	2	2 „pod rizikom“
KM 5 – HMT 2 potencijalno poboljšanje uzdužnog kontinuiteta	271	7 „moguće pod rizikom“ 264 „pod rizikom“
KM 6 – HMT 2 potencijalno poboljšanje hidromorfoloških uslova (rehabilitacija reka)	308*	151 „moguće pod rizikom“ 157 „pod rizikom“
KM 23 – HMT 1 potencijalna implementacija obnavljanja retenzionih plavnih područja	1	1 „moguće pod rizikom“
KM 23 – HMT 2 Potencijalna implementacija obnavljanja retenzionih plavnih područja	305*	179 „moguće pod rizikom“ 126 „pod rizikom“

*rezultati procene rizika dati su odvojeno za regulaciju reka i nasipe; na nekim vodnim telima prepoznaju se oba tipa pritiska što u hidromorfološkim merama smanjuje konačni broj vodnih tela

9.7. Mere za zahvatanje podzemnih voda

9.7.1. Zahtevi ODV i drugog zakonodavstva EU

Osnovnim merama prema članu 11 (3c) ODV promoviše se efikasno i održivo korišćenje voda (uz povraćaj troškova, poglavlje 8.3). Pored toga, članom 11 (3e) ODV se zahteva nadzor nad zahvatanjem površinskih i podzemnih voda i voda u akumulacijama vođenjem registara zahvaćenih voda i registara zahteva za dozvole za zahvatanje i akumulisanje vode. Registri se periodično revidiraju i po potrebi ažuriraju. Vodozahvati i akumulacije koji nemaju značajan uticaj na status voda mogu se izuzeti iz nadzora.

Zahvatanje podzemnih voda regulisano je Zakonom o vodama, Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima¹⁴⁴. Merenje zahvatanja voda obavezno je za javno snabdevanje vodom, poljoprivredu/navodnjavanje, industriju i flaširanje vode. Svako zahvatanje voda podleže izdavanju vodne dozvole, osim za potrebe sopstvenog domaćinstva, ukoliko voda izvire na njegovom zemljištu, ali ne otiče izvan njegove granice, kao i u slučaju da se podzemne vode zahvaćene na njegovom zemljištu koriste za piće, napajnje stoke i sanitарне potrebe.

¹⁴³ Catalogue of Mitigation/Restoration Measures for the Danube River Basin, <https://wbif.eu/project/PRJ-SRB-ENV-023>

¹⁴⁴ Закон о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/2015, 95/2018 – др. закон и 40/2021)

Osnovna mera usmerena na smanjenje gubitaka vode je sanacija vodovodnih mreža. Smanjivanjem gubitaka vode će se olakšati postizanje dobrog kvantitativnog statusa podzemnih voda. Veštačko prihranjivanje takođe može biti alternativa za održivo upravljanje podzemnim vodama, međutim mogućnosti njegovog korišćenja su još uvek slabo istražene. Mere koje obuhvataju uslove za veštačko prihranjivanje ili povećanje zapremine podzemnih voda u skladu sa članom 11(3f) ODV nisu primenjene u dovoljnoj meri, ali se planira istraživanje i unapređenje znanja o mogućnostima veštačkog prihranjivanja.

9.7.2. Mere za smanjenje pritiska od zahvatanja podzemnih voda

Procena rizika kvantitativnog statusa podzemnih voda pokazala je da je 18 VT podzemnih voda (oko 12% od ukupnog broja VT) „u riziku” da izgubi dobar status, od kojih su većina u AP Vojvodini (12). 135 VT podzemnih voda nije „u riziku” od postizanja dobrog kvantitativnog statusa, odnosno oko 88% od ukupnog broja VT.

Glavni razlog lošeg kvantitativnog statusa je prekomerna eksploatacija, tj. nepostojanje ravnoteže između zahvatanja i obnavljanja podzemnih voda. Nedostaju pouzdani podaci o praćenju koji dokazuju značajne uticaje zahvatanja vode i koji jasno pokazuju trend opadanja nivoa podzemnih voda. Drugi razlog za neuspeh u postizanju dobrog statusa, posebno u slivu reke Morave, je takođe značajno i trajno snižavanje nivoa podzemnih voda u aluvionima reka, delimično iz razloga nekontrolisanog vađenja rečnog nanosa.

Osnovne mere za smanjenje pritiska od zahvatanja podzemnih voda u smislu ključnih mera (KM) su unapređenje režima podzemnih voda i kontrola količine zahvatanja podzemnih voda (KM 7), mere politike određivanja cene vode za domaćinstva, industriju i poljoprivredu po principu punog povrata troškova vodnih usluga (KM 9, KM 10 i KM 11), mere za uspostavljanje zona zaštite vode za piće (KM 13), mere za podsticanje efikasnog i održivog korišćenja vode (KM 8), poboljšano praćenje radi pouzdanije procene kvantitativnog statusa podzemnih voda i istraživanje kako bi se unapredilo znanje o konceptualnom modelu tela podzemnih voda u riziku kako bi se smanjila nesigurnost (K 14). U tabeli (Tabela IX.14) dat je pregled odgovarajućih mera obuhvaćenih PM-om.

Tabela IX.14: Broj vodnih tela za koja su ključne mere EU za smanjenje i izbegavanje pritiska zahvatanja obuhvaćene Programom mera za period 2021-2027. godine

KM	Opis ključne mере	Primenjene na broju tela podzemnih voda
KM 7	Izraditi plan za (i uspostaviti) nacionalni registar zahvata	153
KM 8	Mere za podsticanje efikasnog i održivog korišćenja vode	153
KM 9 KM 10 KM 11	Mere politike određivanja cene vode za domaćinstva, industriju i poljoprivredu po principu punog povrata troškova vodnih usluga	153
KM 14	Poboljsano praćenje za pouzdanije procene kvantitativnog statusa podzemnih voda	153
KM 14	Istraživački projekti za unapređenje znanja o konceptualnom (hidrogeološkom) modelu vodnih tela podzemnih voda „pod rizikom“	15
KM 14	Istraživački projekti za unapređenje znanja o mogućnostima i uslovima za veštačko prihranjivanje podzemnih voda.	15

Dopunske mere za postizanje dobrog statusa VT podzemnih voda:

- 1) posebna ispitivanja zahvatanja podzemnih voda za različite svrhe,
- 2) dalji razvoj VIS kojim se definišu odgovornosti i zahtevi u pogledu izveštavanja za različite nacionalne institucije koje se bave aspektima podzemnih voda,
- 3) kampanje za podizanje svesti javnosti ili uvođenje smernica najbolje prakse za podršku mera za očuvanja podzemnih voda smanjenjem gubitaka u vodovodnim mrežama i racionalnom potrošnjom,
- 4) istraživanje za unapređenje vodnog bilansa za VT podzemnih voda „pod rizikom“ i
- 5) izrada tehničkih uputstva/kodekse prakse za pitanja koja se odnose na količinu podzemne vode (pravilna izgradnja bunara, održavanje bunara, zatvaranje bunara, efikasno navodnjavanje podzemnom vodom i dr.).

Kako bi se unapredili podaci o podzemnim vodama i efekti primene mera, u narednom planskom ciklusu treba poboljšati identifikovanje prostornih podataka, međusobne hidrauličke povezanosti, kao i povezanosti sa površinskim vodama. Ovo bi trebalo da pruži odgovore o tačnim rezervama vode u okviru VT podzemnih voda i kakvo je njihovo prihranjivanje, kako bi se mogli utvrditi pritisci i odredio njihov kvantitativni status. Prioritet treba dati VT podzemnih voda koja su u riziku od neispunjavanja dobrog hemijskog i kvantitativnog statusa.

9.8. Mere za druge pritiske i međusektorska pitanja

U Izveštaju o značajnim pitanjima upravljanja vodama u Republici Srbiji (SWMI) definisane su neophodne mere za druga „povezana značajna pitanja“ kojima se rešava: organizacija sektora voda i finansiranje vodne delatnosti, pogoršanje kvaliteta sedimenta, uticaji invazivnih vrsta, poplave, suše i klimatske promene. Takođe u ovom planu kao značajno pitanje je prepoznato zagadenje plastikom u vodenoj sredini i jesetarske vrste.

9.8.1. Kvalitet sedimenta (rečnog nanosa)

Pitanje kvaliteta sedimenata uglavnom se razmatra u kontekstu zagadenja nutrijentima ili prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama, a čvrsto je povezano i sa hidromorfološkim

pritiscima poput prekida rečnog kontinuiteta ili morfoloških promena. Zbog dinamike akumulacije i (re)mobilizacije, zagađenje sedimenta se generalno klasificuje kao „difuzni izvor koji može prouzrokovati zagađenje”, a odgovarajuće mere spadaju u kategoriju osnovnih mera prema članu 11 (3h) ODV.

Odgovarajuće ključne mere povezane sa kvalitetom sedimenta su sanacija kontaminiranih lokaliteta (KM 4), mere za smanjenje produkcije nanosa usled erozije tla i površinskog oticanja (KM 17), unapređenje uzdužnog kontinuiteta vodotoka (KM 5) i unapređenje hidromorfoloških uslova VT površinskih voda koje se ne odnose na uzdužni kontinuitet vodotoka (KM 6).

Specifične mere povezane sa količinom sedimenta mogu se podeliti u dve grupe (*ICPER*¹⁴⁵):

- 1) Mere za smanjivanje nanosa finog sedimenta, uključujući uvođenje tzv. „zamki“ za sedimente i priobalnih tampon zona za presretanje sedimenta, mere za smanjenje erozije i mere za smanjenje finog sedimenta sa obradivih i zelenih površina.
- 2) Mere za obnavljanje procesa prirodnog pronosa sedimenta, uključujući uklanjanje barijera tamo gde ne služe funkciji, uklanjanje obaloutvrda radi omogućavanja obnavljanja sedimenta kroz procese prirodne erozije i druge mere rehabilitacije reka (npr. obnavljanje meandriranja i plavnih područja) kako bi se obezbedili uslovi za prirodan transport nanosa i eliminisale nepovoljne posledice taloženja sedimenta.

Mere za povećanje pronosa sedimenta se sprovode tamo gde se pronos ne može renaturalizovati, uključujući pronos sedimenta uzvodno od barijere koja se ne može ukloniti u nizvodni deo koji je bez sedimenata, formiranjem obilaznica za transport sedimenta, usecanjem brana za omogućavanje transporta sedimenta duž obale i unošenjem sedimenta iz spoljnog izvora (npr. iz kopnenog izvora) u područje sa nedovoljnim zalihama prirodnog sedimenta. Ove mere se izvode u kontekstu poboljšanja uslova i stanja prirodnih staništa (npr. deponovanjem šljunka koji obezbeđuje mrestilište za ribe).

Mere koje se tiču kvaliteta sedimenta takođe su podeljene u tri grupe:

- 1) Izmuljavanje sedimenta i tretman, spaljivanje ili skladištenje na mestu odlaganja efikasno je za prilično mala, dobro definisana žarišna mesta. Ukoliko su kontaminirane površine velike, teško je iskopati sav zagađeni materijal. Generalno, ova opcija je veoma skupa, a udaljenost odredišta je presudna za visinu troškova.
- 2) Pokrivanje sedimenta radi smanjenja kontaktne zone između kontaminiranog sedimenta i vode. Ovo prilično efikasan postupak ako se pokrivni materijal sastoji od slabo reaktivnog materijala (npr. peska). Fizičkim razdvajanjem se sprečava kontakt vode i novog nanosa sa kontaminiranim sedimentom, poput bioturbacije ili erozije vетром. Međutim, pokrivanje

¹⁴⁵ The Sediment management Concept of the ICPER. 2015, https://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/E/06_Publikationen/01_Wasserrahmenrichtlinie/2015_ICPER-Infomation-Sheet_Sediment.pdf

sedimenta je moguće samo ukoliko dubina vode nije ograničavajući faktor i ako pokrivni sloj ostaje stabilan tokom vremena.

3) „In situ“ immobilizacija dodavanjem sredstava koja smanjuju pokretljivost i/ili bioraspoloživost kontaminiranih supstanci (npr. korišćenje aktivnog uglja ili zeolita su opcije kako za organske tako i za neorganske zagađujuće supstance). Mera immobilizacije se može kombinovati sa merom pokrivanja sedimenta.

9.8.2. Invazivne vrste

Kompleksnost bioloških invazija, kao i načelno nedovoljno poznavanje ovog pitanja, razlog su nedostatka pouzdanih mera suzbijanja ovog antropogeno uslovljenog pritiska (a u nekim slučajevima, može biti i posledica klimatskih promena). Ovo je i osnovni razlog što se pritisak bioloških invazija na vodene ekosisteme ne razmatra detaljnije u okviru Izveštaja o značajnim pitanjima upravljanja vodama u Republici Srbiji, već kao povezana pitanja u ovom planu (poglavlje III).

Na osnovu iznete ocene stanja u pogledu bioloških invazija, kao i razmatranja naučno-stručnog poznavanja problema, identifikovane mere za kontrolu i suzbijanje invazivnih vrsta su mere za sprečavanje ili kontrolu štetnih uticaja invazivnih stranih vrsta (KM 18). Identifikovane mere su, u najvećem broju slučajeva pravno-administrativne i regulatorne aktivnosti i to:

1) Obezbediti podizanje nivoa svesti o problemu invazivnih vrsta, kroz edukaciju preko naučnih i naučnopopularnih knjiga, brošura, tribina, medijskog predstavljanja, predstavljanja po školama i dr; predložene mere neophodno je prilagoditi konkretnim ciljnim grupama ili područjima,

2) Obezbediti aktivno uključenje javnosti i zainteresovanih strana u proces suzbijanja invazivnih vrsta,

3) Obezbediti prikupljanje pouzdanih, poredivih podataka o distribuciji alohtonih vodenih vrsta područja Republike Srbije, uz saradnju na regionalnom i međunarodnom nivou,

4) Unaprediti nacionalno zakonodavstvo koje reguliše pitanje suzbijanja stranih invazivnih vrsta,

5) Regulisati pitanje, uloge i odgovornosti nadležnih državnih institucija u procesu identifikacije stanja i suzbijanja bioloških invazija i uspostaviti koordinaciju rada relevantnih naučnih i stručnih organizacija, državnih i lokalnih institucija, korisnika lovišta i ribarskih područja, upravljača zaštićenog područja, nevladinih organizacija (NVO) i drugih zainteresovanih strana,

6) Obezbediti uspostavljanje centralnog geografskog informacionog sistema o alohtonim vrstama na nivou Republike Srbije, sa definisanim nadležnostima, mehanizmima prikupljanja i unosa podataka, procedurama za obezbeđenje dostupnosti informacija i mehanizmima za dugoročno održavanje i unapređenje sistema,

7) Obezbediti uključivanje monitoringa alohtonih vrsta u sistem nacionalnog monitoringa kvaliteta voda na području Republike Srbije,

8) Obezbediti podršku realizaciji naučno-stručnog rada na polju prikupljanja odgovarajućih informacija o biološkim invazijama u Republici Srbiji, kroz ostvarenje posebnih nacionalnih programa, kako bi se unapredilo opšte poznavanje mehanizama koji utiču na ovaj proces i sa ciljem definisanja efikasnih mera suzbijanja unosa i širenja stranih invazivnih vrsta,

9) Obezbediti izradu protokola za procenu rizika od unosa potencijalno invazivnih vrsta,

10) Obezbediti efikasniju kontrolu prekograničnog prometa biološkog materijala;

11) Obezbeđenje efikasnog sistema karantina, sa ciljem sprečavanja nehotičnog unošenja invazivnih vrsta (patogena, parazita i sl.),

12) Obezbediti uspostavljanje efikasnih mehanizama izdavanja dozvola u slučaju unošenja invazivnih vrsta (za potrebe šumarstva, rasadnika, poljoprivrede, trgovine, botaničkih i zooloških vrtova, baštovanstva, akvakulture, istraživanja i dr.), a na osnovu naučnoistraživačkih podataka,

13) Ustanoviti regisar i obezbediti kontrolu privrednih subjekata koji mogu doprineti introdukciji stranih vrsta u vodene ekosisteme (odgajivačnice egzotičnih vrsta, rasadnici, ribnjaci u kojima se gaje alohtone vrste, prodavnice egzotičnih kućnih ljubimaca i dr.),

14) Identifikovati potencijalno invazivne egzotične vrste koje se stavljuju u promet, zabraniti njihov uvoz, organizovano razmnožavanje i promet na teritoriji Republike Srbije,

15) Ustanoviti inspekcijsku kontrolu objekata u kojima se čuvaju i proizvode invazivne i potencijalno invazivne vrste,

16) Obezbediti razvijanje konkretnih mera uništavanja i sprečavanja širenja već uspostavljenih invazivnih vrsta, primenom bioloških mera (upotreba bioloških agenasa), mehaničkih mera (npr. stimulacija izlova, mehaničko uklanjanje, upotreba selektivnih klopki i dr.) ili hemijskih mera suzbijanja (pesticidi, herbicidi, atraktanti i dr.).

17) Zabraniti slobodno i po nahođenju ispuštanje invazivnih vrsta u vodena staništa na području Republike Srbije,

18) Zabraniti neplansko porobljavanje akvatičnih ekosistema, posebno ako se radi o vrstama koje prirodno ne naseljavaju određene regije i akvatične ekosisteme i

19) Definisati mehanizme populacionog monitoringa invazivnih akvatičnih vrsta, radi praćenja brojnosti, načina i brzine širenja na nova područja, efikasnosti pojedinih konkretnih mera zaštite i drugo.

20) Razmotriti mogućnosti efikasnije zaštite i revitalizacije zelenih pojaseva i prirodnih elemenata vlažnih i vodenih ekoloških koridora u sklopu VT i njihovog priobalja, uključujući unapređenje zakonske regulative u ovoj oblasti.

9.8.3. Poplave i suše i klimatske promene

Jedan od izraženih ciljeva ODV je da doprinese ublažavanju efekata poplava i suša, a Aneks VI ODV definiše potrebne dopunske mere. Područja ugrožena poplavama u Republici Srbiji pokrivaju oko 18% teritorije. Za zaštitu od poplava tokom vremena je izgrađeno preko 3.500 km nasipa. Republika Srbija je poslednjih godina doživela nekoliko značajnih poplavnih događaja. Najštetnija je bila poplava 2014. godine koja je zahvatila nekoliko slivova. Prilagođavanje klimatskim promenama za sektore povezane sa vodom podrazumevaće postizanje otpornosti na uticaje klimatskih promena, izgradnju kapaciteta i međusektorsku i prekograničnu saradnju.

Poplave

Mere za zaštitu od poplava s obzirom na ciljeve ODV mogu biti: obnavljanje prirodnih uslova kroz upravljanje poplavama („Natural Floods Management”), pošumljavanje radi poboljšanja uslova infiltracije i erozije (koje takođe ima hidromorfološke prednosti) i smanjenje oticanja sa poljoprivrednog zemljišta (što će takođe smanjiti zagađenje nutrijentima).

Radovi na izgradnji infrastrukture za zaštitu od poplava mogu imati negativne uticaje kroz: uticaj na kvalitet vode nizvodno, gubitak povezanosti sa plavnim područjima, smanjenje procesa prirodne erozije obala, promenu prirodnog hidrološkog režima, uklanjanje suvih ostataka drvne mase ili ispravljanje meandara radi povećanja protoka. Sve ove promene mogu rezultovati negativnim ekološkim efektima, zbog toga je povezivanje sprovođenja ODV i Direktive o poplavama izuzetno značajno. Smanjenje troškova sprovođenja ovih direktiva može se postići implementacijom mera koje služe ciljevima obe direktive i sprovođenjem međusektorskih studija.

Strategija upravljanja vodama⁷⁹ takođe precizira širok spektar mera za upravljanje rizikom od poplava koje uključuju regulisanje malih i velikih vodotoka, gde je to neophodno kako bi se osigurala zaštita stanovništva i infrastrukture, unutar i izvan naselja, istovremeno smanjujući hidromorfološke promene, poštujući uslove i kriterijume za zaštitu životne sredine i primenjujući, koliko je to moguće, principe „prirodne regulacije“. Centralna ključna mera u ovom kontekstu je mera prirodnog zadržavanja vode (KM 23), mada su mere u vezi sa upravljanjem u sektoru voda (administrativni i pravni alati) takođe neophodne. Takođe, mere poboljšanja baze znanja kojom se smanjuje neizvesnost vezano za poplavne događaje (KM 14) i druge relevantne mere u skladu sa članom 11(3) ODV takođe treba podsticati i primenjivati na osnovu procene slučaja, npr. identifikovanjem „žarišnih tačaka“ (tzv. „hot spots“). Značajne su i mere podizanja svesti lokalne samouprave o povezanosti operativnih planova za zaštitu od poplava sa ciljevima ODV.

Suše

Većina mera u vezi sa sušama i nestaćicom vode, navedenih u Strategiji upravljanja vodama, kao što su kontinuirano istraživanje promena u ciklusu padavina i evapotranspiracije, definisanje ekološke potrebe za vodom, izrada planova upravljanja sušom i sl. odgovara ključnoj mjeri istraživanja, poboljšanja baze znanja smanjenjem neizvesnosti (KM 14). Osim toga važnu ulogu imaju i tehničke mere za poboljšanje efikasnosti korišćenja voda prilikom navodnjavanja, industrijskog korišćenja voda, energetskog korišćenja voda ili korišćenja voda u domaćinstvima (KM 8), mere politike određivanja cene vode po principu punog povrata troškova vodnih usluga za domaćinstva (KM 9), industriju (KM 10) i poljoprivredu (KM 11). Za upravljanje sušom i nestaćicom vode izuzetno je značajna i mera poboljšanja režima proticaja i/ili uspostavljanje ekoloških proticaja (KM 7).

Pitanja vodnog režima, u slučaju prekograničnih vodotoka, rešavaju se u okviru međunarodnih komisija, kao i bilateralnim sporazumima sa susednim zemljama. Ova saradnja je naročito važna u sušnim periodima.

U slučaju podzemnih voda, posebnu pažnju treba posvetiti rešavanju kvantitativnog statusa prekograničnih VT podzemnih voda koja su prekomernom eksploatacijom postala ugrožena. Moguća rešenja za ovaj problem treba tražiti u dovođenju dodatnih količina vode iz priobalnih područja velikih reka u svrhu snabdevanja stanovništva, kao i u ispitivanju mogućnosti dodatnog prihranjivanja vodonosnih slojeva.

Klimatske promene

Očekivane klimatske promene verovatno neće imati merljiv uticaj na stanje voda u narednih šest godina. Budući da je ovo prvi plan, PM je usmeren na osnovne mere i dopunske mere za smanjenje značajnih pritisaka. Međutim, u planovima za ublažavanje suše i poplava već bi trebalo razmotriti mere za ublažavanje mogućih posledica klimatskih promena. U kasnijim planskim ciklusima trebalo bi primeniti ključnu mjeru prilagođavanja klimatskim promenama (KM 24).

9.8.4. Zagađenje plastikom

Najbolji pristup smanjenju zagađivanja plastikom je „kombinovani pristup“, koji je sadržan u ODV. Na „strani izvora zagađenja“ sprovode se mere zasnovane na tehnologiji, dok na „strani efekata“ moraju biti uspostavljene mere za postizanje ekoloških ciljeva. To znači smanjenje priliva plastike na izvoru zagađenja i, tamo gde je to moguće, uklanjanje plastike koja je već dospela u vode.

Većina osnovnih mera odnosi se na upravljanje otpadom na nivou izvora nastajanja plastičnog otpada. Smanjenjem proizvodnje i potrošnje i pravilnim rukovanjem otpadom može se značajno smanjiti zagađenje plastikom, a neke konkretne mere mogile bi se uvesti primenom Direktive o ambalaži i ambalažnom otpadu¹⁴⁶, kao što su mere usmerene na potrošnju, reciklažu plastičnih kesa i smanjenje nelegalnih deponija i smetlišta. Izgradnjom PPOV (KM 1) ukloniće se određeni procenat mikroplastike u komunalnim otpadnim vodama, a pravilan tretman mulja iz PPOV je preduslov za uklanjanje mikroplastike iz ekosistema. Analiza žarišnih tačaka uz primenu određene metodologije može pomoći smanjenju potrošnje i bacanja plastike i efikasnijem sprovođenju dopunskih mera kroz istraživanje, poboljšanje baze znanja smanjenjem nesigurnosti (KM 14) i merom za sprečavanje ili kontrolu unosa zagađenja iz urbanih područja, transporta i izgrađene infrastrukture (KM 21).

U ovom planskom ciklusu, primeniće se osnovne mere KM 1 i KM 14 kako je prikazano u Prilogu 1 što će dovesti do smanjenja zagađenja plastikom.

U daljem periodu potrebno je sprovesti aktivnosti na podizanju svesti o kvalitetu vode, pri čemu bi jedna od glavnih komponenti bilo i zagađenje plastikom. Na primer, *ICPDR* je pojačao svoje aktivnosti na podizanju svesti javnosti o ovom pitanju¹⁴⁷.

¹⁴⁶ Direktiva (94/62/EZ) Evropskog parlamenta i saveta o ambalaži i ambalažnom otpadu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>

¹⁴⁷ <https://www.icpdr.org/main/publications/plastics-and-microplastics-danube-river>

9.8.5. Jesetarske vrste

Republika Srbija blisko sarađuje sa ICPDR radi iznalaženja načina ublažavanja uticaja na prolaz jesetarskih vrsta i drugih migratornih vrsta riba koje je izazvala izgradnja brana HE Đerdap 1 i 2. Dugoročni cilj je obnavljanje određenog stepena kontinuiteta rečnog toka kroz mere istraživanje, poboljšanje baze znanja smanjenjem nesigurnosti (KM 14), kao i poboljšanje longitudinalnog kontinuiteta npr. uspostavljanjem ribljih staza (KM 5).

9.8.6. Zaštićene oblasti

Za poboljšanje situacije u zaštićenim oblastima, neophodno je prvo primeniti regulatorne, a zatim administrativne i tehničke mere. Kontrola stanja zaštićenih oblasti postiže se kontinuiranim ciljanim monitoringom. U ovom planskom ciklusu potrebno je primeniti sledeće mere:

- 1) Obezbediti koordinisan rad nadležnih organa za pitanje zaštićenih oblasti koja su obuhvaćena Zakonom o vodama,
- 2) Ustanoviti registar zaštićenih oblasti sa aspekta zahvatanja vode namenjene za ljudsku potrošnju,
- 3) Pripremiti i usvojiti odgovarajuću zakonsku regulativu vezanu za zaštitu ekonomski značajnih akvatičnih vrsta i ustanoviti registar za ovu zaštićenu oblast,
- 4) Identifikovati i izraditi registar voda namenjenih za sport, rekreaciju i kupanje koja se prema Zakonu o vodama smatraju zaštićenim oblastima,
- 5) Utvrditi oblasti osetljive na nutrijente (prema Direktivi 91/271/EEC), uključujući i oblasti određene kao nitratno ranjiva područja (prema Direktivi 91/676/EEC), identifikovati ih i prostorno orediti, kako bi se izradio registar, shodno članu 110. Zakona o vodama,
- 6) Upotpuniti registar oblasti namenjenih zaštiti biološke i predeone raznovrsnosti, odnosno staništa ili vrsta, gde je bitan elemenat njihove zaštite održavanje ili poboljšanje statusa voda. Predvideti i primeniti poseban monitoring za ove oblasti što obuhvata definisanje parametara monitoringa i njegovu učestalost.

9.9. Isplativa kombinacija mera

Za razvoj ekonomskih kriterijuma u okviru PM, uzeta je u obzir isplativost. PM je isplativ ako ne postoji alternativna kombinacija mera za postizanje ciljeva životne sredine ODV sa nižim ekonomskim troškovima, koji podrazumevaju troškove za društvo u celini, a ne samo finansijske troškove mera. Prema Aneksu III ODV, ekonomskom analizom mera treba obezbediti dovoljno detaljne informacije da se donesu zaključci o najisplativijoj kombinaciji mera u vezi sa korišćenjem voda koja će biti uključena u PM na osnovu procene potencijalnih troškova takvih mera. Međutim, u praksi, planiranje isplativosti nije nužno jedini kriterijum za odabir mera, jer bi one takođe trebalo da budu izvodljive, pristupačne i finansijski proporcionalne.

Za prvi planski ciklus u Republici Srbiji, analiza isplativosti („CEA”) je sprovedena samo za mере за које се очекују relevantni rezultati, saglasno metodologiji датој у Прilogу 2.

9.9.1. Isplativost osnovnih mera

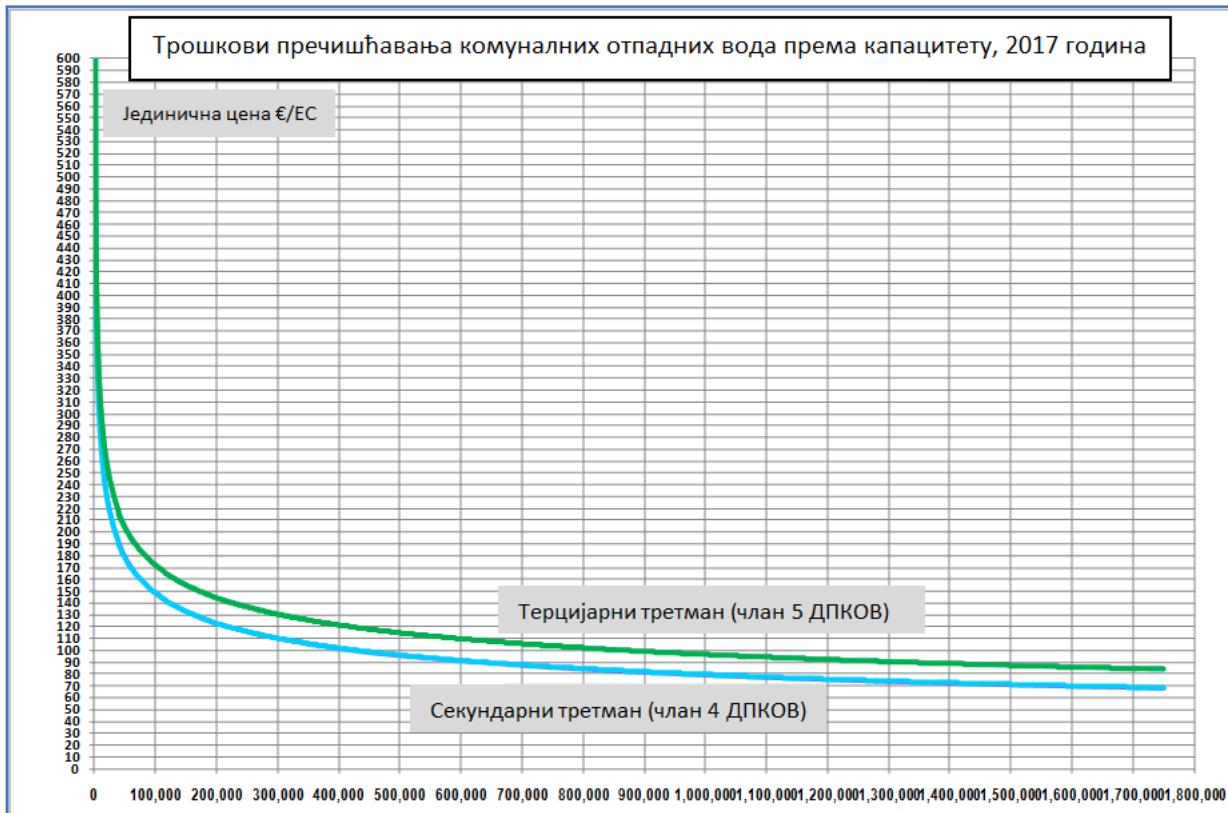
Najveći deo PM u Republici Srbiji čine osnovne mere koje se odnose na potpunu transpoziciju direktiva EU. Prema trenutnim proračunima, oko 80% ukupnih troškova za primenu ODV u Republici Srbiji pripisuje se obaveznim osnovnim merama za tri investiciono najzahtevnije direktive EU: Direktiva o komunalnim otpadnim vodama⁸⁵, Direktiva o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju⁷⁷ i Nitratna direktiva⁸⁶ (poglavlje 9.10). Mere za primenu ovih direktiva u Republici Srbiji razvijene su u okviru specifičnih implementacionih planova i MIFP¹¹⁹. Oni sadrže tehničke mere, pravne i administrativne instrumente za implementaciju. Tehničke mere sažete u tabeli (Tabela IX.15) su troškovno najzahtevnije.

Tabela IX.15: Tehničke mere za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda, Nitratnu direktivu i Direktivu o kvalitetu vode za piće

Direktiva	Vrste tehničkih mera
Direktiva o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda	<ul style="list-style-type: none"> Sistemi za prikupljanje otpadnih voda (novi sistemi i neophodna rekonstrukcija postojećih sistema) Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (biološki tretman i strožiji tretman)
Direktiva o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring kvaliteta vode Izvođači vode (nova izvođača i sanacija postojećih izvođača) Prečišćavanje vode (novi objekti, sanacija i rekonstrukcija postojećih objekata) Skladištenje i distribucija vode (novi objekti za snabdevanje i sanacija postojećih objekata)
Nitratna direktiva	<ul style="list-style-type: none"> Minimalni kapacitet skladištenja stajskog đubriva (kapacitet od 6 meseci) Oprema za rasturanje stajskog đubriva

Izvor: Specifični Plan implementacije za ODV⁶, 2020

Mere u tabeli (Tabela IX.15) utvrđene su u analizi nedostataka trenutne izgrađenosti infrastrukture u poređenju sa „scenariom usaglašenosti“ za direktive EU. Planiranje se zasniva na inženjerskim procenama, studijama izvodljivosti i drugim tehničkim analizama.



Slika IX.3: Funkcija troškova za prečišćavanje otpadnih voda u odnosu na kapacitet postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u ES (Izvor: Specifični Plan implementacije za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda²⁷, 2020)

Procena troškova za tehničke mere u specifičnim planovima implementacije zasnovana je na generičkim troškovnim funkcijama izvedenim iz FEASIBLE¹⁴⁸ alata i prilagođena je specijalno za Republiku Srbiju (поглавље 9.10). Troškovi za најважније mere утврђени су на основу статистичких података о трошковима и poređenja трошкова са сличним пројектима у Republici Srbiji и суседним земљама. Односи исплативости за ове мере изведени су из односа између проценjenih investicionih трошкова и одговарајућег физичког показатеља ефикасности мера. Резултати су „једићни трошкови“. У садашњим случајевима ови односи исплативости су:

- 1) једићни трошак пречиšćavanja otpadnih voda po stanovniku ili ES (Slika IX.3),
- 2) једићни трошак пречиšćavanja vode за пиće по литру воде за пиće,
- 3) једићни трошак објекта за складиштење стајског дубрива по uslovnom grlu (UG).

Analiza једићних трошкова за пречиšćavanje otpadnih voda према класама величина агломерације у табели (Табела IX.16) показује да је потребно улагanje по stanovniku (или ES) најниže у класи величине агломерације изнад 100.000 ES (девет највећих агломерација у Republici Srbiji). Postrojenja за пречиšćavanje otpadnih voda у овој класи величине су на тај начин најисплативија у смањењу загађења воде otpadnim vodama (крајња десна колона у табели: „Једићна бруто укупна улагања“).

Treba naglasiti да се ови односи исплативости не користе за избор између мера, jer то нису алтернативне мере већ мере које су неопходне у свим класама величина агломерација да би се задовољили захтеви Direktive o пречиšćavanju komunalnih otpadnih voda. Међутим, ови односи исплативости користе се за утврђивање prioritетних мера. У плану prioritetnih investicija – MIFP¹¹⁹,

¹⁴⁸ FEASIBLE: <http://www.oecd.org/env/outreach/methodologyandfeasiblecomputermode.htm>

za osnovne mere koje će biti uvedene u prvom planskom periodu, ovi odnosi isplativosti koriste se kao primarni kriterijum za prioritizaciju projekata. U skladu sa najvećom isplativošću, najveći projekti tako dobijaju najveći prioritet (poglavlje 9.10).

Tabela IX.16: Jedinični troškovi primene Direktive o komunalnim otpadnim vodama u Republici Srbiji, prema klasama veličina aglomeracija

Klasa veličine aglomeracije	Raspon klase veličine aglomeracije (ES)	Br. aglom.	Unos zagadivača (milion ES) - srednjoročno	Ukupne bruto investicije (milion EUR)	Udeo investicije po klasi veličine aglomeracije (%)	Jedinična bruto ukupna ulaganja (EUR/ES)
Glavna	Preko 150.000	4	2,74	644	15,1	236
Velika	50.000-150.000	19	1,58	643	15,0	408
Srednja	15.000-50.000	52	1,37	964	22,5	704
Mala – Srednja	10.000-15.000	20	0,25	61	1,4	248
Mala	2.000-10.000	278	1,18	1,903	44,5	1,608
Veoma mala	ispod 2.000	25	0,03	61	1,4	1,755
Ukupno		398	7,15	4,277	100	598

Izvor: Specifični Plan implementacije za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda²⁷, 2020

Tabela IX.16 prikazuje troškovnu prednost koja je rezultat smanjenja jediničnih troškova (troškovi po jedinici efikasnosti) sa povećanjem veličine postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Takve pozitivne ekonomije obima javljaju se manje-više za sve vrste tehničkih mera navedenih u tabeli (Tabela IX.15).

9.9.2. Isplativost dopunskih mera

Za razliku od osnovnih mera, dopunske mere u Republici Srbiji još uvek nisu detaljno planirane. Zbog činjenice da osnovne mere tek treba da budu sprovedene, teško je identifikovati i kvantifikovati potrebu za dopunskim merama u ovoj fazi kada se priprema prvi PM. Preliminarna procena vrsta mera koje će biti potrebne izvršena je na osnovu stručnih pocena i korišćenjem uporedivih podataka iz susednih zemalja (Tabela IX.17).

Tabela IX.17: Potencijalne dopunske mere u Republici Srbiji

Br.	Vrste dopunskih mera
1.	Prečišćavanje otpadnih voda u malim naseljima < 2000 ES
2.	Poboljšanje hidromorfoloških uslova vodnih tela
3.	Poljoprivredno-ekološke mere za smanjenje difuznog zagađenja
4.	Smanjenje zagađenja prioritetnim i prioritetnim hazardnim supstancama iz koncentrisanih izvora
5.	Poboljšanje kvantitativnog stanja podzemnih voda
6.	Istraživanja, projekti, informativne aktivnosti i razvoj

Izvor: Specifični Plan implementacije za ODV⁶, 2020

Za prečišćavanje otpadnih voda u malim naseljima i za poboljšanje hidromorfoloških uslova površinskih voda ne postoje obavezujuće osnovne mere iz direktiva EU. Stoga se može očekivati da će u ove dve oblasti delovanja biti potrebne dopunske mere, koje će činiti značajan deo ukupnih investicija za ODV. Takođe, očekuju se značajni troškovi za poljoprivredno-ekološke mere. Isplativost ovih mera mora se ispitati u okviru obaveznog procesa finansiranja i preispitivanja poljoprivredno-ekoloških šema EU.

Dodatne mere (Tabela IX.17 - mere br. 4, 5 i 6) su uglavnom regulatorni instrumenti i konceptualne mere za koje se CEA ne smatra pogodnim. Ukratko, može se pretpostaviti da će primena CEA biti posebno relevantna za prve dve vrste mera iz tabele (Tabela IX.17), jer su to tehničke mere i verovatno će zahtevati najveći udio investicija.

Prvi PM sadrži mere za pripremu i lakše sprovođenje analize isplativosti kojom se vrši izbor dopunskih mera, posebno u oblastima prečišćavanja otpadnih voda u malim naseljima i poboljšanja hidromorfoloških uslova površinskih voda. Za poboljšanje baze znanja i smanjenje neizvesnosti koristiće se SEA alati navedeni u metodologiji u Prilogu 2.

Mere za prečišćavanje otpadnih voda u malim naseljima

Osnovne mere neće obuhvatiti otpadne vode oko 1,6 miliona stanovnika manjih naselja u Republici Srbiji. U cilju kvantifikovanja dopunskih mera za prečišćavanje otpadnih voda, program praćenja prilagođen vodnim telima tek treba da se uspostavi u skladu sa analizom pritisaka, rizika i uticaja na status podzemnih ili površinskih VT.

Tabela IX.18 prikazuje idejni projekat potencijalnih tehničkih opcija za prečišćavanje otpadnih voda u malim naseljima. Konačni izbor metoda zasnivaće se na CEA alternativnih strategija prečišćavanja.

Tabela IX.18: Potencijalne dopunske mere za naselja koja nisu obuhvaćena Direktivom o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda

Veličina aglomeracije (ES)	Broj stanovnika koji nisu ciljani kroz Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda	Potencijalna metoda prečišćavanja otpadnih voda
1.000 - 2.000	580.000	Montažni modularni sistemi za prečišćavanje otpadnih voda
500 - 1.000	575.000	Septičke jame
<500	560.000	Septičke jame, mokra polja

Izvor: Specifični Plan implementacije za ODV⁶, 2020

Mere za poboljšanje hidromorfoloških uslova

Hidromorfološki monitoring površinskih voda određuje stepen odstupanja od prirodnih hidromorfoloških karakteristika površinske vode i potrebne mere za poboljšanje hidromorfoloških uslova. Pri tome određivanje značajno modifikovanih VT površinskih voda ima značajnu ulogu u definisanju ovih mera. Kao i u susednim zemljama i u Republici Srbiji je potrebno sprovesti mere za poboljšanje hidromorfoloških uslova kako bi se postigao dobar ekološki status ili dobar ekološki potencijal. Nakon preliminarne procene značajnih pritisaka, hidromorfološke mere su obrađene u poglavljju 9.6.

Ekološki orijentisano unapređenje VT uključuje: održavanje obala (posebno priobalne vegetacije i čišćenje obala) i očuvanje i promociju VT kao staništa divlje faune i flore. Ove mere se mogu primeniti bez većih administrativnih i finansijskih opterećenja i fleksibilne su što ih čini posebno pogodnim za trenutnu primenu. Isplativost dopunskih mera koje se odnose na pojedinačna VT zavisi od statusa VT, postojećeg korišćenja vode i dostupnosti priobalnog zemljišta.

9.10. Finansiranje mera

Ishod pregovora o pridruživanju Republike Srbije značajan je za finansiranje i vremenski okvir primene PM. Kako pregovori još nisu zaključeni, procene potrebnih investicija do 2027 su preliminarne. Troškovi primene ODV uglavnom nastaju iz: osnovnih mera, dopunskih mera i mera za jačanje institucionalnih i administrativnih kapaciteta.

Preliminarne procene troškova za osnovne mere razvijene su u specifičnim planovima implementacije za Direktivu o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda⁸⁸, Direktivu o kvalitetu vode za piće¹⁴⁹ i Nitratnu direktivu¹⁵⁰. Procene troškova za dopunske mere kao i za dodatne institucionalne i administrativne kapacitete date su u specifičnom planu implementacije za ODV⁶ i u APCD¹⁵¹. Na osnovu procene troškova i analize izvora finansiranja u ova četiri DSIP dokumenta, MIFP¹¹⁹ pruža strategiju finansiranja ODV. Analize troškova i finansiranja u DSIP dokumentima i MIFP zasnivaju se na dve važne prepostavke:

¹⁴⁹Специфични план имплементације (DSIP) за Директиву 98/83/EK о квалитету воде намењене за људску потрошњу, у оквиру Преговарачке позиције, 2020.

¹⁵⁰Специфични план имплементације (DSIP) за Директиву 91/676/EEZ о заштити воде од загађења нитратима из пољoprivredних извора, у оквиру Преговарачке позиције , 2020.

¹⁵¹Нацрт акционог плана за развој административних капацитета (APCD), у оквиру Преговарачке позиције, 2020.

- 1) ciljna godina pristupanja Republike Srbije EU je 2025. i
- 2) prelazni period za Republiku Srbiju postavljen je na 2045. godinu.

9.10.1. Troškovi osnovnih mera

Osnovne mere s najvećim ulaganjem su tehničke prirode i odnose se na Direktivu o komunalnim otpadnim vodama⁸⁵, Direktivu o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju⁷⁷ i Nitratnu direktivu⁸⁶. Ova lista ne uključuje troškove za IED direktivu²⁸, koja je direktno povezana sa postizanjem ciljeva ODV.

MIFP¹¹⁹ sadrži Prioritetni investicioni plan za mere koje će započeti u ovom planskom ciklusu, odnosno do 2027. godine. U tu svrhu postavljena su dva odvojena projektna pravca za prioritetna ulaganja uključujući rokove i proračune troškova za:

1) 25 prioritetnih projekata, iz „pravca za komunalne otpadne vode“ koji su raspoređeni prema različitim veličinama aglomeracija, sa ukupnim procenjenim troškovima od 1.289 miliona EUR;

2) 81 prioritetni projekat iz „pravca za pijaće vode“, grupisanih u 11 prioritetnih grupa, na osnovu vrste potrebnih tehničkih intervencija (hlorisanje, rezervoari za vodu, PPV, mreža, proširenje izvorišta) ili prema regionalnom pristupu. Ukupni procenjeni troškovi ovih projekata su 510 miliona evra.

Tabela IX.19 uključuje troškove pripreme projekata (nadzor, vanredne troškove i lokalnu institucionalnu podršku) kao tehničke mere ODV koje su procenjene na 6% u proseku od vrednosti radova za pojedinačne projekte.

Tabela IX.19: Prioritetni projekti čija implementacija započinje do 2027. godine (milioni EUR)

Sektor	Broj projekata	Troškovi pripreme projekta	Bruto troškovi implementacije	Ukupni troškovi
Otpadne vode	25 projekata	61,5	1.227,5	1.289,0
Voda za piće	11 grupa projekata	21,8	488,2	510,0

Izvor: MIFP¹¹⁹

Pored projekata Prioritetnog investicionog plana u tabeli (Tabela IX.19), još četiri projekta su započeta i odnose se na postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Vranju, Kruševcu, Raškoj i Leskovcu.

Glavni mehanizam za sprovođenje Nitratne direktive⁸⁶ je uspostavljanje „Akcionih programa“ za smanjenje zagađenja nitratima iz poljoprivrednih izvora u odnosu na označene ranjive zone. Akcioni programi će definisati mere na nivou farmi. Prema članu 5 (4) Nitratne direktive, akcioni programi se moraju primeniti u roku od četiri godine od njihovog uspostavljanja. Da bi se optimizovale koristi od investicija, Nitratna direktiva će se primenjivati postepeno tokom četiri perioda implementacije akcionalih programa. Prvi akcionali program zahtevaće postupno uskladivanje sa Nitratnom direktivom za sva gazdinstva iznad 50 UG, gazdinstva sa očiglednim problemima sa zagađenjem i sva gazdinstva u koja se vrše nova ulaganja. Tokom perioda drugog, trećeg i četvrtog akcionalog programa postići će se progresivna rehabilitacija za manje farme (iznad 20 UG, iznad 10 UG i ispod 10 UG).

Procenjeni troškovi za prvi akcionali program, u trajanju od četiri godine, su 110 miliona evra.

9.10.2. Troškovi dopunskih mera

Dopunske mere se moraju preuzeti ako vodna tela ne mogu postići ciljeve ODV samo osnovnim merama. Iako je teško odrediti koje su dopunske mere neophodne dok većina osnovnih mera još uvek nije sprovedena, očekivane vrste dopunskih mera orijentaciono su navedene u tabeli (Tabela IX.17). Procene troškova za dopunske mere do 2027. godine još uvek nisu moguće u trenutnoj fazi planiranja. Za konceptualne mere za pripremu planiranja dopunskih mera tehničke prirode (tip br. 6 u tabeli (Tabela IX.17)), godišnji troškovi bi trebalo da budu oko 3 miliona evra tokom prvog planskog ciklusa.

9.10.3. Troškovi jačanja kapaciteta

Mere za jačanje kapaciteta su neophodni preduslov za sve tehničke i organizacione mere. Administrativni troškovi su definisani kao troškovi administracije na nacionalnom, pokrajinskom i lokalnom nivou. Troškovi jačanja institucionalnih kapaciteta za sprovođenje ODV uglavnom su posledica potrebe za dodatnim osobljem, obukom i opremom (Tabela IX.20).

Tabela IX.20: Rezime dodatnih administrativnih troškova

Sektor	Dodatni administrativni troškovi, period 2020-2025. (EUR)			Ukupni troškovi, period 2020-2025. (EUR)
	Troškovi plata, dodatao osoblje	Troškovi obuka i studija	Troškovi opreme	
Sektor voda	11.929.451	4.380.489	326.824	24.063.297

Izvor: APCD¹⁵¹

Dodatni operativni troškovi uglavnom se odnose na uspostavljanje i rad mreža za praćenje prema programima monitoringa za vodna tela (Tabela IX.21):

- 1) Operativni troškovi za monitoring površinskih voda (AZŽS i RHMZ)
- 2) Troškovi vezani za proširenje mreže za monitoring podzemnih voda (RHMZ)

Troškovi Agencije za zaštitu životne sredine i Republičkog hidrometeorološkog zavoda takođe pokrivaju troškove monitoringa prema zahtevima Direktive o standardima kvaliteta životne sredine²⁹ i Direktive o podzemnim vodama⁹⁶.

Tabela IX.21: Troškovi monitoringa

Institucija	Dodatni operativni troškovi (EUR/god)
Agencija za zaštitu životne sredine (AZŽS)	~ 5.500.000
Republički hidrometeorološki zavod (RHMZ)	~ 40.000
Ukupno	5.540.000

Izvor: DSIP za ODV⁶

U cilju postizanja zadovoljavajućeg programa praćenja kvantitativnog statusa VT podzemnih voda, što podrazumeva sukcesivnu izgradnju novih stanica i nabavku nove opreme, potrebno je vrednost dodatnih operativnih troškova monitoringa podzemnih voda koji sprovodi RHMZ, usaglasiti sa potrebnim brojem novih objekata koji će biti definisani višegodišnjim programom monitoringa. Procenjuje se da bi za zadovoljenje ovih potreba, u narednom periodu trebalo planirati oko 600.000 EUR/god.

9.10.4. Potencijalni izvori finansiranja

Osnovni planski dokumenti, korišćeni za planiranje finansiranja PM u prvom planskom ciklusu, su DSIP dokumenti za direktive od značaja za sektor voda i MIFP¹¹⁹. Za primenu ODV u Republici Srbiji koristiće se kombinacija potencijalnih domaćih i stranih izvora finansiranja. Domaći izvori finansiranja za sektor voda su uglavnom opšti prihodi nacionalnog budžeta i budžeta lokalnih samouprava, kao i naknade koje se naplaćuju korisnicima voda. Strani izvori finansiranja uključuju zajmove i grantove EU, međunarodnih finansijskih organizacija i bilateralnih donatora.

Finansiranje infrastrukturnih projekata kao mera za ODV obezbeđuje se iz dva namenska fonda u okviru državnog budžeta - Zelenog fonda i Budžetskog fonda za vode. Zeleni fond je osnovan 2016. godine kao budžetski fond namenjen postizanju ciljeva zaštite životne sredine u Republici Srbiji. Zakon o zaštiti životne sredine definisao je sistem naknada za zaštitu životne sredine kao izvor Zelenog fonda. Ministarstvo finansija je odgovorno za kontrolu raspodele finansijskih sredstava. Budžetski fond za vode takođe je deo državnog budžeta. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode - sufinansira investicione projekte iz Budžetskog fonda za vode u skladu sa Uredbama o programu upravljanja vodama koje Vlada usvaja za svaku kalendarsku godinu, kao što su izgradnja i rekonstrukcija objekata za snabdevanje piјaćom vodom, izgradnja i rekonstrukcija objekata za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda, planska i tehnička dokumentacija za izgradnju i rekonstrukciju vodnih objekata i dr.

Lokalne samouprave i lokalna javna komunalna preduzeća su direktno odgovorni za snabdevanje piјaćom vodom i sanitарne usluge stanovništva i očekuje se da te usluge sufinansiraju sopstvenim sredstvima. Fiskalni savet procenjuje da se reformom lokalne samouprave i restrukturiranjem javnih komunalnih preduzeća mogu postići uštede do 0,35% BDP (100 miliona evra) koji se mogu direktno uložiti u lokalnu komunalnu infrastrukturu.

Da bi se na odgovarajući način uzeo u obzir princip povrata troškova ODV prilikom određivanja tarifa, moraju se revidirati tarifne odredbe, a stepen pokrivenosti operativnih troškova povećati. Stoga, potrebno je sprovesti reformu tarifa za vodne usluge. Pored toga, troškovi se moraju kontrolisati povećanjem operativne efikasnosti vodnih usluga. Trenutno, cene usluga vode delimično pokrivaju operativne troškove i troškove održavanja. Smatra se da će IPA 2017 projekat - Reforma sektora vodnih usluga, koji je u fazi ugovaranja, pomoći u budućem uspostavljanju

odgovarajućeg tarifnog sistema na celoj teritoriji Republike Srbije, uzimajući u obzir povraćaj troškova i podsticajne cene u sektoru voda.

Za investicije u privatnom sektoru, prema Zakonu o javno-privatnom partnerstvu i koncesijama¹⁵², dugoročna saradnja između javnih i privatnih partnera za pružanje usluga od javnog značaja može se uspostaviti ugovorno ili institucionalno i koncesijama. Privatni sektor može biti uključen, kao deo javno-privatnog partnerstva, kroz realizaciju kapitalnih investicija u usluge odvođenja otpadnih voda, dok se saglasno Strategiji upravljanja vodama⁷⁹, ne preporučuje uključivanje privatnog sektora u usluge vodosnabdevanja.

Radi sprovođenja zahteva Nitratne direktive, jedan od glavnih potencijalnih izvora finansiranja investicija vezano za farme (posebno izgradnja novih farmi) su zajmovi komercijalnih banaka.

Pre pristupanja Republike Srbije EU, PM će se zajednički finansirati iz pretpriступnih fondova EU (IPA) i nacionalnih fondova. Kao zemlja kandidat, Republika Srbija ima pravo da koristi IPA fondove za mere zaštite životne sredine i klimatske promene¹⁵³. Nakon pristupanja EU, Republika Srbija kao država članica EU može da koristi strukturne fondove EU uključujući Kohezioni fond¹⁵⁴, koji je glavni izvor bespovratnih sredstava EU za infrastrukturu u sektoru voda. Kohezioni fond namenjen je državama članicama čiji je bruto nacionalni dohodak po stanovniku manji od 90% proseka EU.

Glavni izvor finansiranja za primenu Nitratne direktive⁸⁶ je program IPARD¹⁵⁵, sedmogodišnji program ruralnog razvoja. Ovaj program može finansirati uspostavljanje grupa proizvođača, ruralnu infrastrukturu, obuku, uključujući savetodavne usluge, poljoprivredno - ekološke mere, šumarstvo i lokalne „lider“ inicijative.

Međunarodne finansijske institucije su važni akteri koji pružaju finansijsku i tehničku pomoć u zemljama u tranziciji i zemljama u razvoju. Jedan od opštih ciljeva međunarodnih finansijskih institucija je zaštita životne sredine. Međunarodne finansijske institucije promovišu ovaj cilj putem zajmova za projekte ili programe iz javnog sektora, tehničke pomoći i zajmova zasnovanih na politikama. Zajmovi se mogu odobravati na osnovu bilateralnih sporazuma između država. Akteri su vlade i institucije koje deluju u ime vlada koje finansiraju projekte i kapitalne troškove (npr., Nemačka razvojna banka KfW deluje u ime nemačke vlade). Spisak potencijalnih međunarodnih finansijskih institucija i bilateralnih zajmodavaca i uslovi finansiranja nalaze se u aneksu MIFP¹¹⁹. U vezi sa Nitratnom direktivom, u Republici Srbiji su tokom poslednjih deset godina postojala tri projekta tehničke pomoći. Ove projekte podržali su Švedska agencija za međunarodnu razvojnu saradnju (SIDA) i Svetska banka. Očekuje se da će se slično finansiranje podrške nastaviti u bliskoj budućnosti. Investicioni okvir za zapadni Balkan (WBIF), kao mešovita regionalna institucija za podršku proširenju EU i društveno-ekonomskom razvoju, osnovana 2009. godine, važna je za Republiku Srbiju jer pruža mehanizam za brzo obezbeđivanje grantova i zajmova za prioritetne projekte.

Očekivana opšta struktura i raspodela izvora finansiranja za projekte koje finansiraju EU i međunarodne finansijske institucije (MFI) prikazana je u tabeli (Tabela IX.22). Tabela daje

¹⁵² Закон о јавно-приватном партнерству и концесијама („Сл. гласник РС“, бр. 88/2011, 15/2016 и 104/2016)

¹⁵³ ИПА фондови, http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/ipa/

¹⁵⁴ Кохезиони фонд, https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/

¹⁵⁵ Инструмент за претприступну помоћ (ИПА II), Индикативни стратешки документ за Србију (2014-2020), https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/system/files/2018-12/ipa_ii_2018-040-646.07_2019-040-647.07-csfmedia-serbia.pdf

opšte i indikativne odnose između glavnih izvora finansiranja, dok se specifični odnosi moraju razmatrati od slučaja do slučaja na nivou svakog pojedinačnog projekta.

Tabela IX.22: Opšta raspodela izvora finansiranja za projekte koje finansira EU (levo) i projekte koje finansiraju MFI (desno).

Izvor finansiranja	Kvota
EU grantovi	68%
Država	16%
Kredit	12%
Lokalno	4%
Ukupno	100%

Izvor finansiranja	Kvota
MFI zajam	40%
MFI grant	10%
Lokalno	20%
Država	30%
Ukupno	100%

Izvor: MIFP¹¹⁹

Uzimajući u obzir da su farme u Republici Srbiji privatne, sproveđenje Nitratne direktive⁸⁶ bi u velikoj meri trebalo da finansira privatni sektor u kombinaciji sa sredstvima za podršku poljoprivredi, kao što je prethodno pomenuto. Sopstveni resursi bi trebalo da budu najmanje 30% u skladu sa IPARD pravilima, jer podnosioci zahteva mogu da koriste grantove za do 70% opravdanih troškova.

Finansiranje dodatnih administrativnih troškova planirano je iz državnog budžeta i EU u sledećem odnosu:

- 1) državni budžet (ukupan iznos plata, 10% od troškova za obuku i studijska putovanja (svi troškovi su za trenutno i dodatno osoblje) i 50% od troškova za opremu) i
- 2) EU (90% od troškova za obuku i studijska putovanja i 50% od troškova za opremu).

9.11. Institucionalno upravljanje i jačanje kapaciteta

Pored mera navedenih u prethodnim poglavljima od suštinskog značaja su i mere za uspostavljanje efikasnog sistema upravljanja vodama u Republici Srbiji, što podrazumeva rešavanje problema vezano za uspostavljanje odgovarajuće organizacije sektora voda, finansiranje vodnih delatnosti, kapacitete u institucijama nadležnim za upravljanje vodama, prikupljanje podataka, pripremu i implementaciju planova i dr. Bez rešavanja ovih ključnih pitanja nemoguće je postići bilo kakav značajniji napredak po drugim pitanjima. U ovoj oblasti mora se prvenstveno raditi na unapređenju monitoringa.

Prema organizaciji za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD), centralni uzrok neuspeha u upravljanju vodama je raspodela složenih i resursno intenzivnih odgovornosti različitim institucijama ili nivoima vlasti. Pored adekvatnog finansiranja, centralna preporuka je „razlikovanje uloga i odgovornosti za kreiranje politike u oblasti voda, sproveđenje politike, operativno upravljanje i regulaciju i podsticanje koordinacije među svim odgovornima“. Odgovarajući institucionalni i kadrovske kapaciteti (oprema, osoblje, finansiranje, prostor, prateća infrastruktura itd.), mreža za monitoring (npr. broj stanica, učestalost merenja i dr.) preduslovi su za efikasno upravljanje vodama. Pristup sistematskog praćenja upravljanja rečnim slivom može značajno poboljšati saradnju između zainteresovanih strana i različitih nivoa vlasti.

9.11.1. Povrat troškova vodnih usluga i vodne naknade

Mehanizmi povrata troškova vodnih usluga su od suštinskog značaja za sproveđenje mera navedenih u ovom poglavlju, naročito što član 9 ODV zahteva od zemalja članica EU da primene princip povrata troškova za obezbeđenje vodnih usluga uključujući i troškove zaštite i korišćenja voda, a prvenstveno uz uvažavanje principa "zagađivač/korisnik plaća". Pored

ograđenih nacionalnih fondova, važni mehanizmi finansiranja i institucije uključuju i instrumente finansiranja EU (npr. kohezioni fondovi, strukturni fondovi i dr.), zajmovi od različitih međunarodnih finansijskih institucija, kao i drugi izvori finansiranja i inicijative. Cilj je da preduzeća zadužena za vodosnabdevanje i odvođenje/tretman otpadnih voda koriste tarife za vodne usluge koje će im omogućiti punu finansijsku samoodrživost. Neophodno je da pravna i fizička lica podmiruju vodne naknade na način da se obezbedi funkcionisanje osnovnih delatnosti. Iako se svi finansijski problemi ne mogu rešiti politikom određivanja cena vode, praznine u trenutnim politikama predstavljaju glavnu brigu kojoj treba dati najveći prioritet (vidi poglavlja 8 i 9.10). Odgovarajući KM su:

KM 9 Mere politike određivanja cene vode za sprovođenje povraćaja troškova vodnih usluga od domaćinstava.

KM 10 Mere politike određivanja cene vode za sprovođenje povraćaja troškova vodnih usluga od industrije.

Kao što su:

- 1) Unapređenje baza podataka o korisnicima, unapređenje ili nadogradnja informacionog sistema (problem sa „neažurnim bazama podataka obveznika”),
- 2) Uvođenje odvojenog računovodstva za javno snabdevanje vodom i za javno sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda odvojeno od ostalih javnih usluga koje pružaju pružaoci usluga (unaprediti zakonsku regulativu),
- 3) Istraživanje o poboljšanju efikasnosti optimizacijom postupaka obavljanja usluga i smanjenjem njihovih troškova (pitanje trenutnog povrata troškova),
- 4) Usvajanje propisa za efikasniju naplatu vodnih usluga i vodnih naknada (problem sa neodgovarajućim načinom naplate od pravnih lica i fizičkih lica (dugotrajni sudski procesi i sl.)),
- 5) Izmena zakonske regulative o raspodeli svih naplaćenih naknada za korišćenje vodnog dobra radi dodeljivanja celokupnog iznosa u Budžetski fond za vode i korišćenja tih sredstava u oblasti vodoprivrede u cilju uspostavljanja održivog sistema upravljanja vodama (problem nedostatka sredstava za upravljanje vodama) i
- 6) Poboljšanje mernih sistema (npr. instalacija vodomera na mestima zahvatanja voda iz podzemnih i površinskih voda, redovna kalibracija mernih uređaja, ugradnja merača protoka ispuštenih voda, korišćenje uniformnih mernih instrumenta i upotreba savremenih informacionih tehnologija koje bi slale podatke u jedinstvenu bazu VIS).

U Republici Srbiji, naplata naknade u oblasti voda se sprovodi se kroz Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara¹¹¹.

U skladu sa ODV potrebno je primeniti primere dobre prakse iz drugih zemalja kako bi se dobili jasni podaci koji bi pokazali odnos između razvrstanih rezervi i zahvaćene vode i sa većom pouzdanošću proceno kvantitativni status podzemnih voda.

9.11.2. Zakonska regulativa

Da bi se primenili osnovni principi ODV i drugih direktiva EU vezanih za vode, potrebno je primeniti niz institucionalnih, regulatornih i političkih mera kako bi se osigurala pravna usklađenost, sprovođenje i prilagodile institucionalne strukture i kapaciteti. Od posebnog je značaja usvajanje koherentnog, transparentnog i efikasnog zakonodavnog okvira.

Zakonska regulativa bi trebalo da bude rigoroznija i jasnija u ovom sektoru, pri čemu treba definisati način prikupljanja, čuvanja i dostupnosti podataka. Na primer, korišćenje vode za navodnjavanje iz neobnovljivih izvora, uprkos dostupnosti površinskih izvora. Neophodno je razviti mere koje određuju takve slučajeve i koja vrsta navodnjavanja je moguća iz takvih izvora.

Takođe, u nacionalo zakonodavstvo potrebno je uvesti odredbe kojima će nadležne institucije usloviti izgradnju budućih infrastrukturnih objekata izdavanjem odgovarajućih uslova, saglasnosti i dozvola radi utvrđivanja posebnih zahteva koje investitori moraju ispuniti u cilju smanjenja neželjenih posledica na status VT pod uticajem sproveđenja predmetnih radova.

Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda¹⁹ i Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda¹⁸ za biološke parametre potrebno je revidovati u što skorijem roku i uključiti hidromorfološke parametre/pokazatelje kvaliteta u Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda.

9.11.3. Unapređenje Nacionalnog registra izvora zagađenja

Registrar zagađenja voda koji se odnosi na industrije, koje se klasificuju kao PRTR postrojenja, vodi se u Nacionalnom registru izvora zagađenja Agencije za zaštitu životne sredine, dok registrar ovih kao i svih drugih zagađivača vode javna vodoprivredna preduzeća i pojedine lokalne samouprave u lokalnim registrima. Međutim, postoje nedostaci u praksi prilikom prikupljanja ovih podataka pošto određeni broj zagađivača ne podnosi izveštaje redovno, a i oni koji to čine često imaju tendenciju da dostavljaju nepotpune podatke, zbog čega je nemoguće pouzdano kvantifikovati pritisak industrijskog zagađenja. U nedostatku relevantnih podataka, predloženo je sproveđenje sveobuhvatne studije u kojoj bi se proverio uticaj različitih objekata pod IED direktivom²⁸ na vodna tela (KM 14) za relevantne grane prehrambene, hemijske industije i industrije intezivnog uzgoja stoke.

9.11.4. Monitoring i podaci

Delineacijom VT površinskih voda, koja je za ovaj plan izvršena u skladu sa zahtevima ODV, znatno je povećan broj VT, te je potrebno proširiti mrežu za monitoring površinskih voda, ali i podzemnih voda kako bi se upotpunile informacije o statusu VT. Smernice za unapređenje monitoring mreže i izradu višegodišnjeg programa monitoringa površinskih i podzemnih voda, za planski ciklus 2021-2027. godina, dat je u Prilogu 4. Ovi podaci će se koristiti za praćenje efikasnosti mera. Pored toga, neophodno je unaprediti prikupljanje podataka o pritiscima i uticajima kako bi se poboljšala ukupna baza podataka za buduće cikluse planiranja. Svi podaci monitoringa treba da budu integrisani u VIS.

U ovom planskom ciklusu su predloženi kandidati za značajno izmenjena vodna tela osim akumulacija koje su evidentno, a na osnovu sprovedene analize hidromorfoloških promena, značajno izmenjena vodna tela. Jedna od specifičosti se odnosi na konačno definisanje značajno izmenjenih vodnih tela za koja je potrebno dostići dobar ekološki potencijal. Može se reći da je ova kandidatura za sada uslovna i da je treba potvrditi dodatnim istraživanjima. Naime, za vodna tela koja su „kandidati“ neophodno je dodatnim aktivnostima (biološki monitoring) utvrditi da li su biološki elementi ekološkog statusa usled hidromorfoloških promena izmenjeni u toj meri da nije moguće dostizanje dobrog statusa.

X. REGISTAR DETALJNIJIH PROGRAMA

Registrar detaljnijih programa daje pregled detaljnih programa i planova upravljanja vodama koji se odnose na rečne slivove, podslivove, sektorske planove, probleme ili posebna pitanja upravljanja vodama.

Strateški dokumenti

- 1) Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 3/17)
- 2) Strategija prostornog razvoja Republike Srbije
- 3) Strategija održivog urbanog razvoja Republike Srbije do 2030. godine („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 47/19)
- 4) Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 101/15)

Planski i programski dokumenti

- 1) Prostorni plan Republike Srbije od 2021. do 2035. godine (u toku rasprava)
- 2) Uredba o utvrđivanju Programa upravljanja vodama („Službeni glasnik Republike Srbije”, br. 11/21 i 48/21), na godišnjem nivou
- 3) Plan upravljanja rizicima od poplava (u izradi)
- 4) Preliminarna procena rizika od poplava za teritoriju Republike Srbije (2019)
- 5) Uredba o utvrđivanju opštег plana za odbranu od poplava („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 18/19)
- 6) Naredba o utvrđivanju Operativnog plana za odbranu od poplava („Službeni glasnik Republike Srbije”, br. 158/20 i 18/21), na godišnjem nivou
- 7) Pravilnik o utvrđivanju Plana vađenja rečnog nanosa („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 67/19)
- 8) Međunarodni planski dokumenti:
 - (1) Plan upravljanja slivom reke Dunav - Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (ICPDR),
 - (2) Plan upravljanja rizikom od poplava za sлив reke Dunav - Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (ICPDR),
 - (3) Plan upravljanja slivom reke Save - Međunarodna komisija za sлив reke Save (ISRBC).

Dokumenti u vezi procesa pridruživanja EU

U okviru projekta „Dalja implementacija Strategije za aproksimaciju u oblasti životne sredine“ predviđena je izrada osam specifičnih planova za implementaciju direktiva u oblasti zaštite životne sredine (Directive Specific Implementation Plans - DSIP). U skladu sa planiranim dinamikom pregovora Republike Srbije sa EU, urađeni su specifični planovi implementacije za ODV, Nitratnu direktivu, Direktivu o prečišćavanju otpadnih komunalnih voda i Direktivu o vodi za piće. Ovi planovi predstavljaju osnovne pozicije Republike Srbije za ovu oblast.

Jačanje stručnih kapaciteta

Tvining projekat „Podrška planiranju politika u sektoru upravljanja vodama“, koji je započeo 2018. godine i trajao je osamnaest meseci, imao je za cilj jačanje kapaciteta Republičke direkcije za vode i JVP „Srbijavode i „Vode Vojvodine“ u integrisanom upravljanju vodama kroz sporodjenje načela koja proističu iz ODV i kroz izradu prvog Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije za period od 2021. do 2027. godine. U toku trajanja projekta, predstavnici sektora upravljanja vodama u Republici Srbiji, zajedno sa projektnim ekspertima iz EU, radili su na pripremi Nacrta plana upravljanja vodama i u tom radu su pripremljena i usvojena dokumenta: Plan rada i dinamika izrade Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije 2021-2027 i Izveštaj o značajnim pitanjima u oblasti upravljanja vodama u Republici Srbiji¹¹⁸.

Naučno-istraživački projekti/studije

Razvoj sistema za navodnjavanje - I faza (Development of Irrigated Agriculture – Phase I)	
Investitor projekta	Vlada Republike Srbije (finansirano iz zajma između Republike Srbije i Fonda za razvoj Abu Dabija)
Realizator projekta	Vlada Republike Srbije – Jedinica za sprovođenje projekta
Korisnici projekta	Sva zainteresovana fizička i pravna lica vlasnici (korisnici) poljoprivrednog zemljišta u okviru predmetnih projekata
Trajanje projekta	24. jul 2014. godine - 31. decembar 2021. godine
Predmet projekta	Izvođenje radova na izgradnji, rekonstrukciji i sanaciji vodnih objekata i sistema za potrebe navodnjavanja na području Bačke, Banata i Sremu i hidromelioracionim sistemima na području Šapca, Čačka, Pančevačkog rita, Topole i Paraćina, kao i vršenje usluga stručnog nadzora nad izvođenjem radova na izgradnji, rekonstrukciji i sanaciji vodnih objekata i sistema za potrebe navodnjavanja
Očekivani rezultat projekta	Stvaranje uslova za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta, odnosno za priključenje krajnjih korisnika sa svojom sekundarnom mrežom
Regionalni sistem vodosnabdevanja Kolubara	
Investitor projekta	EU (PPF 6) - izrada tehničke dokumentacije Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode – Izrada Prostornog plana područja posebne namene
Realizator projekta	EU (PPF 6); „Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije”, Beograd
Korisnici projekta	Grad Valjevo, opštine Mionica, Lajkovac, Lazarevac, Ub, Koceljeva i Ljig Javno preduzeće za upravljanje i korišćenje regionalnog višenamenskog hidrosistema Stubo - Rovni „Kolubara”, Valjevo JP „Elektroprivreda Srbije”, Beograd - TE Kolubara B

Trajanje projekta	25. jul 2019. godine - 30. maj 2022. godine
Predmet projekta	Izrada tehničke dokumentacije za projekat regionalnog sistema vodosnabdevanja „Kolubara – faza II”
Očekivani rezultat projekta	Izrađena tehnička dokumentacija, i to: idejno rešenje sa analizom opcija, studija opravdanosti (u skladu sa vodičem EU), izveštaj o analizi troškova, studija o proceni uticaja na životnu sredinu, idejni projekat, prostorni plan područja posebne namene regionalnog Kolubarskog sistema snabdevanja vodom sa strateškom procenom uticaja prostornog plana područja posebne namene regionalnog Kolubarskog sistema snabdevanja vodom na životnu sredinu
Program za otpornost na klimatske promene i navodnjavanje u Srbiji-faza I (Serbian Climate Resilience and Irrigation Project-Phase I)	
Investitor projekta	Zajam Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD)
Realizator projekta	JVP „Srbijavode”, Beograd
Korisnici projekta	Opštine Negotin i Svilajnac
Trajanje projekta	20. decembar 2019. godine - 31. decembar 2022. godine
Predmet projekta	Izgradnja i rekonstrukcija sistema za navodnjavanje u opštinama Negotin i Svilajnac
Očekivani rezultat projekta	U opštini Negotin ovaj projekat će da obezbedi vodu za navodnjavanje njiva površine od 870 ha koje do sada nisu bile navodnjavane, kao i vodu za 1100 ha zemljišta koje se trenutno delimično navodnjava iz postojećeg sistema za navodnjavanje iz starih privatizovanih crnih stanica. Ključne komponente projekta su: izgradnja novog vodozahvata na Đerdapskom jezeru u blizini Kusjaka, izgradnja novog rezervoara i distributivne mreže, kao i povezivanje nove mreže sa postojećom mrežom za navodnjavanje. U opštini Svilajnac, novi sistem za navodnjavanje će pokrивati približno 1.040 ha zemljišta i koristiće kako površinske, tako i podzemne vode: 330 ha zemljišta će se snabdevati iz plitkih bušotina, a za ostalih 710 ha zemljišta vode će se crpeti direktno iz reke Resave putem 3 planirane pregrade u toku reke koje će formirati uspor uzvodno kako bi vodozahvat i crpna stanica mogli nesmetano da funkcionišu. Projekat takođe uključuje izgradnju cevovoda za distribuciju vode iz bušotina i rečnih zahvata do poljoprivrednih parcela.
Održiva holistička obnova istorijskog okruženja kroz tehnološko poboljšanje i veću otpornost u zajednici (Sustainable Historic Environments hoListic reconstruction through Technological Enhancement and community based Resilience - SHELTER)	
Investitor projekta	Projekat je finansiran putem Programa istraživanja i inovacija HORIZON 2020, Evropske unije, prema sporazumu o grantu Br. 821282. Tačan naziv: LC-CLA-04-2018 Otpornost i održiva obnova istorijskih područja radi suočavanja sa klimatskim promenama i

	opasnim događajima koja ima za cilj prilagođavanje područja na kojima su izgrađeni spomenici kulture.
Realizator projekta	Zajednički projektni konzorcijum 23 partnera (jedan od partnera je Međunarodna komisija za sliv reke Save)
Korisnici projekta	U okviru „Sava OpenLab“ korisnici projekta su institucije/organizacije nadležne za upravljanje vodama/poplavama, kulturno-istorijskim nasleđem i reagovanje u vanrednim situacijama u državama na slivu reke Save.
Trajanje projekta	jun 2019. godine - maj 2023. godine
Predmet projekta	Projekat SHELTER ima za cilj uspostavljanje baze znanja kulturno-istorijskih lokacija koje mogu biti ugrožene posledicama klimatskih promena i prirodnim opasnostima. Prikupljeni podaci će biti konsolidovani i struktuirani za skladištenje u geografski informacioni sistem koji će obezbediti servise za razmenu podataka. Jedan od ciljeva je uspostavljanje saradnje sektora voda, sektora za zaštitu kulturno-istorijske baštine i sektora za vanredne situacije radi razmene znanja i utvrđivanja najbolje prakse.
Očekivani rezultat projekta	Kroz realizaciju celokupnog projekta planira se 49 različita projektna rezultata u okviru 10 radnih paketa. U okviru Sava OpenLab-a (Studija slučaja – Sliv reke Save), očekivani rezultati su: 1. prikupljanje podataka o kulturno-istorijskom nasleđu u područjima podložnim poplavama, 2. poboljšanje GIS-a Save i integrisanje podataka o kulturno istorijskom nasleđu, 3. izrada analiza uticaja poplava na lokalitete kulturno-istorijskog nasleđa, 4. umrežavanje između različitih sektora relevantnih za projektne aktivnosti (voda / poplave, kulturno-istorijsko nasleđe i upravljanje vanrednim situacijama), 5. kontinuirana razmena znanja u okviru Sava OpenLa-a, kao i razmena najboljih praksi i proces uzajamnog učenja između svih ostalih studija slučaja u okviru projekta
Link na stranicu sa podacima o projektu	https://shelter-project.com/

Upravljanje vanrednim situacijama u slivu reke Save (Water Contingency Management in the Sava River Basin - WACOM)	
Investitor projekta	Projekat je kofinansiran iz fondova EU (ERDF, IPA).
Realizator projekta	DUNAVSKI TRANSNACIONALNI PROGRAM
Korisnici projekta	Sve zemlje sliva reke Save
Trajanje projekta	1. jul 2020. godine - 31. decembar 2022. godine

Predmet projekta	Smanjenje ekoloških rizika povezanih sa incidentnim zagađenjem i poplavama, posebno onih sa potencijalnim prekograničnim uticajem, poboljšana saradnja ključnih aktera i razvijen zajednički operativni sistem za aktiviranje protokola upravljanja akcidentima u slivu reke Save.
Očekivani rezultat projekta	Izvršiti odgovarajuća istraživanja i definisati zajedničku spremnost i reagovanje na vanredne situacije; Razviti odgovarajući alat za zajedničku spremnost i reagovanje na vanredne situacije; Izvršiti verifikaciju primenom pilota; Izraditi Strategiju za sprovođenje koordinisane spremnosti i reagovanja na vanredne situacije.
Link na stranicu sa podacima o projektu	http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/wacom
Demonstracija efekata prirodnih rešenja za smanjenje hidrometeoroloških rizika (Regenerating ECOsystems with Nature -based solutions for hydro-meteorological risk reduction RECONNECT)	
Investitor projekta	Program istraživanja i inovacija Horizon 2020 EU
Realizator projekta	
Korisnici projekta	
Trajanje projekta	septembar 2018. godine - septembar 2023. godine
Predmet projekta	Projekat ima za cilj da unapredi evropski referentni okvir za primenu prirodnih rešenja za smanjenje hidrometeoroloških rizika kroz demonstraciju, širenje i korišćenje prirodnih rešenja u ruralnim i nenaseljenim sredinama, RECONNECT teži da podstakne novu praksu zajedničkog stvaranja u planiranju korišćenja prostora koja povezuje smanjenje hidrometeoroloških rizika sa lokalnim i regionalnim razvojnim ciljevima na održiv i finansijski mogući način.

Očekivani rezultat projekta	Doprinos unapređenju znanja vezanih za prirodom inspirisana rešenja za hidrometeorološke rizike i da ponudi holistički okvir za primenu tih rešenja. Taj okvir bi dao sistematski pristup za efikasnije odlučivanje o integriranju prirodom inspirisanih rešenja u vodoprivredne sisteme i planiranje prostora. U tom smislu, primeniće se inovativni pristup oceni višestrukih koristi i funkcija ekosistema koji kombinuje kvantitativne i kvalitativne metode za aspekte kao što su društveni prioriteti, uticaj na životnu sredinu, upravljačke konstelacije i hidrološko-hidraulički uslovi. Očekuje se da opisani metodološki pristup dovede do izrade prethodne studije izvodljivosti za primenu prirodnih rešenja na izabranim slivovima u Republici Srbiji. Na taj praktičan način bi se stvorila mogućnost za replikaciju prirodom inspirisanih rešenja za hidrometeorološke rizike i ostvarila ambicija ovog istraživanja da takva rešenja zažive u domaćoj strateškoj i drugoj regulativi, kao i u prostornim planovima.
Link na stranicu sa podacima o projektu	http://www.reconnect.eu
Unapređenje srednjoročnog i dugoročnog planiranja prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Republici Srbiji	
Investitor projekta	UNDP
Realizator projekta	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Korisnici projekta	
Trajanje projekta	oktobar 2019. godine - oktobar 2022. godine
Predmet projekta	Smanjenje rizika od klimatskih promena i integriranje pitanja prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u planiranje i programiranje
Očekivani rezultat projekta	Uspostavljen nacionalni programski i finansijski okvir i mehanizam upravljanja za dugoročno prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove; Pripremljen Nacionalni plan prilagođavanja sa merama sprovođenja; Razvijen sistem za monitoring mera prilagođavanja i finansijska strategija za srednjoročno i dugoročno prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.
Link na stranicu sa podacima o projektu	https://www.klimatskepromene.rs/

XI. UČEŠĆE JAVNOSTI

Kao što se u uvodnim stavovima ODV ističe, „uspeh ove Direktive zavisi kako od bliske saradnje i dosledne akcije na nivou Zajednice, države članice i na lokalnom nivou, tako i od informisanja, konsultacija i angažovanja javnosti, uključujući korisnike“. Ove informacije oslanjaju se na znatnu količinu podataka za koje je važno imati odgovarajuće baze podataka ne samo za čuvanje podataka, već i za njihovu analizu (na primer, za izračunavanje ekološkog statusa), mapiranje i izveštavanje u formatima pogodnim za razmenu podataka sa nadležnim vlastima, Evropskom komisijom i zainteresovanim stranama i javnošću, kako je predviđeno Direktivom o javnom pristupu informacijama o životnoj sredini (2003/4/EZ).

U decembru 2016. godine, RDV ustanovila radnu grupu, koja se sastoji od zaposlenih iz JVP, u cilju pravljenja elemenata Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije 2021-2027. Krajem 2017. RVD je osnovala širu radnu grupu za pripremu Plana koja je uključivala predstavnike drugih nadležnih ministarstava, institucija nadležnih za nadzor i prostorno planiranje, naučnih i akademskih institucija, kao i predstavnike civilnog sektora. Tokom čitavog procesa, koordinacijom izrade plana upravljava je RVD.

Učešće javnosti je princip u politici EU i u skladu sa tim predstavlja neizostavan deo ODV, naročito u delu vezanom za izradu i usvajanje Planova za upravljanje vodama. Prema članu 14. ODV, od svih zemalja članica i kandidata se zahteva da zainteresovane strane budu aktivno uključene u sprovođenje kroz tri nivoa učešća: pristup informacijama, pisane konsultacije i aktivno učešće. Značaj učešća javnosti prilikom kreiranja planskih dokumenata u sektoru voda naglašen je nizom međunarodnih konvencija kao što su:

1) Arhuska konvencija - Konvencija o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima životne sredine³¹, koju je Republika Srbija ratifikovala 2009. godine, predstavlja jedan od najnaprednijih međunarodnih ugovora koji se tiču životne sredine. Konvencija sadrži zahtev da se podacima vezanim za životnu sredinu upravlja na transparentan način i da se informacije učine dostupnim civilnom sektoru i predstavnicima svih relevantnih zainteresovanih strana, kao i da im se dozvoli da učestvuju u formulisanju politike i poštuje njihovo pravo na život u zdravoj životnoj sredini,

2) Helsinška konvencija - Konvencija o zaštiti i korištenju prekograničnih vodotoka i Međunarodnih jezera¹⁵⁶ koju je Republika Srbija je ratifikovala 2010. godine, a čiji je opšti cilj sprečavanje, kontrola i smanjenje zagađivanja prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera i unapređivanje međunarodne saradnje u oblasti zaštite i korišćenja prekograničnih vodotoka,

3) Konvencija o saradnji za zaštitu i održivo korištenje reke Dunav¹⁵⁷ čiji je Republika Srbija punopravni član od 2003. godine i

4) Okvirni sporazum o slivu reke Save¹⁵⁸ koji je Republika Srbija ratifikovala 2002. godine.

¹⁵⁶ Конвенција о заштити и коришћењу прекограницких водотока и међународних језера, <http://www.unece.org/env/water/text/text.html>

¹⁵⁷ Конвенција о сарадњи за заштиту и одрживо кориштење реке Дунав, <https://www.icpdr.org/main/icpdr/danube-river-protection-convention>

¹⁵⁸ Оквирни споразум о сливу реке Саве, http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/documents_publications/basic_documents/fasrb_srp.pdf

Pristup javnosti dokumentima i informacijama na osnovu kojih se izrađuje Plan upravljanja vodama prema ODV pre svega uključuje:

- 1) dinamiku i program rada za izradu plana, uključujući izjavu o tome koje mere treba preduzeti za konsultovanje javnosti, najmanje tri godine pre početka perioda na koji se plan odnosi,
- 2) trenutni pregled značajnih pitanja u oblasti upravljanja vodama, najmanje dve godine pre početka perioda na koji se plan odnosi i
- 3) nacrte plana upravljanja vodama, najmanje godinu dana pre početka perioda na koji se plan odnosi.

Pravni okvir unutar kojeg se definiše način učešća javnosti i pristup informacijama vezanim za planove upravljanja vodama u Republici Srbiji uključuje veći broj dokumenata. Prema Ustavu Republike Srbije i Zakonu o slobodnom pristupu informacijama od javnog značaja¹⁵⁹, svako ima pravo da istinito, potpuno i blagovremeno bude obaveštavan o pitanjima od javnog značaja i sredstva javnog informisanja su dužna da to pravo poštuju. Zakonom je takođe propisano da svako ima pravo na pristup podacima koji su u posedu državnih organa i organizacija kojima su poverena javna ovlašćenja, u skladu sa zakonom. Od posebnog značaja je javni poverenik za informacije od javnog značaja kao zaseban i nezavisan državni organ koji se brine o pravima na pristup informacijama. Ono što je bitno reći da su odredbe Arhuske konvencije posredno kroz ODV primenjene u Zakonu o vodama preko načela na kojima se zasniva upravljanje vodama, odnosno kroz načelo da javnost ima pravo na informacije o stanju voda i radu nadležnih organa u oblasti voda, kao i uključenje u procese pripreme i donošenja planova upravljanja vodama i kontrole njihovog izvršenja. Prema Zakonu o meteorološkoj i hidrološkoj delatnosti⁹², Republička organizacija nadležna za hidrometeorološke poslove, svim zainteresovanim stranama, pravnim i fizičkim licima, javne podatke i rezultate monitoringa objavljene u periodičnim i godišnjim izveštajima, stavlja na raspolaganje bez naknade. Zakon o zaštiti životne sredine³³ propisuje da svako ima pravo da bude obavešten o stanju životne sredine i da učestvuje u procesu donošenja odluka. Takođe, Zakonom o strateškoj proceni uticaja¹⁶⁰ propisano je da je pri izradi planova upravljanja vodama i ostalih planskih dokumenata obavezna izrada strateške procene uticaja na životnu sredinu, u skladu sa propisima o zaštiti životne sredine koji takođe primenjuju princip učešća javnosti.

Aktivno uključivanje zainteresovanih strana predstavlja kontinuirani dijalog i proces donošenja odluka, uključujući institucije Republike Srbije, Autonomne pokrajine i lokalne samouprave. Takođe, značajan doprinos u implementaciji ODV imaju i organizacije, udruženja, stručna javnost i građani. Detaljan spisak zainteresovanih strana se nalazi u Prilogu 1. Javnost u Republici Srbiji se mora, kroz razne programe, radionice i dr., zainteresovati i aktivno uključiti u procese donošenja odluka zajedno sa predstavnicima zainteresovanih strana i korisnicima, bez obzira da li su udruženi ili ne, jer bez široke podrške javnosti u svim aktivnostima upravljanja vodama ne mogu se naći rešenja kojima će se obezrediti zaštita voda uz održivi razvoj.

11.1. Rezime mera preduzetih za informisanje i konsultovanje javnosti

Uključivanje zainteresovanih strana u proces izrade Plana obavljeno je u najvećoj meri putem organizacije konferencija na kojima su učestvovali zainteresovane strane:

- 1) Prva konferencija održana je 17. decembra 2019. godine. Tom prilikom predstavljena su dva dokumenta, od strane predstavnika Republičke direkcije za vode: „Predlog

¹⁵⁹ Закон о слободном приступу информацијама од јавног значаја („Сл. гласник РС“, бр. 120/2004, 54/2007, 104/2009 и 36/2010)

¹⁶⁰ Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 135/2004 и 88/2010).

programa rada i dinamika izrade Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije 2021-2027“, kao i „Predlog izveštaja o značajnim pitanjima vezanim za upravljanja vodama u Republici Srbiji“.

Zainteresovane strane su imale priliku da učestvuju u radionicama koje su vodili stručnjaci iz javnih vodoprivrednih preduzeća „Vode Vojvodine“ i „Srbijavode“. Sa predstavnicima ministarstava, pokrajinskih sekretarijata, zavoda, nevladinih organizacija i mnogim drugima razgovarano je o problemima, nedoumicama i mogućim rešenjima za sledeće teme: Organsko zagađenje površinskih voda, Zagađenje površinskih voda nutrijentima, Zagađenje površinskih voda prioritetnim i prioritetnim supstancama, Hidromorfološki pritisci i Pritisci na kvantitet i kvalitet podzemnih voda.

Javna rasprava za ova dva dokumenta sprovedena je u periodu od 15.10.2019. do 30.04.2020. godine, nakon čega je pripremljeni Izveštaj o sprovedenoj javnoj raspravi i dokumenta su korigovana u skladu sa usvojenim primedbama¹⁶¹.

2) Druga konferencija zainteresovanih strana održana je 15. septembra 2020. godine. Glavni cilj konferencije bio je upoznavanje stručne javnosti sa napretkom u izradi Plana. U tu svrhu održane su tri prezentacije: o programu mera, analizi pritisaka i uticaja, proceni rizika i statusu površinskih i podzemnih voda. Nakon prezentacija stručnjaka iz Republičke direkcije za vode, javnih vodoprivrednih preduzeća „Vode Vojvodine“ i „Srbijavode“, učesnici su imali mogućnost komentarisanja i postavljanja pitanja institucijama nadležnim za izradu Plana. Zainteresovane strane je najviše zanimala metodologije koja su primenjene, kada će Plan biti dostupan javnosti na komentarisanje i koja vodna tela će biti predmet monitoringa.

3) Treća konferencija zainteresovanih strana na kojoj je bilo planirano da se predstavi Predlog plana sa Nacrtom izveštaja o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, a koja je planirana za jesen 2021. godine, nije održana zbog loše epidemiološke situacije u zemlji. Zainteresovane strane su bile u mogućnosti da svoje primedbe, sugestije i komentare na pomenute dokumente dostave Republičkoj direkciji za vode u pisanoj formi, u periodu od 1. novembra do 1. decembra. 2021. godine.

Sva dokumenta izrađena u procesu izrade Plana objavljena su na veb stranici Republičke direkcije za vode: <http://www.rdvode.gov.rs/dokumenta-primena-okvirne-direktive.php>

Sve organizovane događaje vezane za sprovođenje ODV kao i o procesu izrade Plana možete pratiti na veb stranici Republičke direkcije za vode: <http://www.rdvode.gov.rs/dogadjaji.php>

Takođe na veb stranici Republičke direkcije za vode mogu se naći korisni linkovi ka drugim veb stranicama vezanim za primenu ODV: <http://www.rdvode.gov.rs/korisni-linkovi.php>

11.2. Rezultati učešća javnosti i uključivanje komentara u Plan upravljanja vodama

Nakon razmatranja primedbi, po završetku javne rasprave, izrađena je konačna verzija Predloga plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije 2021-2027. godine, koji je dostavljen Vladi Republike Srbije na usvajanje. Prilikom usvajanja Plana ispunjeni su zahtevi i odredbe u skladu sa Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu¹⁶⁰. Izveštaji o

¹⁶¹ Izveštaj o sprovedenoj javnoj raspravi za Program rada i dinamiku izrade Plana upravljanja vodama i Izveštaj o značajnim pitanjima u oblasti upravljanja vodama u Republici Srbiji, <http://www.rdvode.gov.rs/dokumenta-primena-okvirne-direktive.php>

sprovedenoj javnoj raspravi javno su dostupni na internet stranici Republičke direkcije za vode: <http://www.rdvode.gov.rs/zavrsene-javne-rasprave.php>. Proces pripreme i usvajanja Plana je predstavljen na zvaničnoj internet stranici Republičke direkcije za vode, od predloga dokumenta, preko javne rasprave pa do konačnog izgleda usvojenog dokumenta: <http://www.rdvode.gov.rs/dokumenta-primena-okvirne-direktive.php>.

XII. LISTA NADLEŽNIH ORGANA I MEĐUNARODNIH SPORAZUMA

Naziv	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode
Adresa	Bulevar umetnosti 2a
Nadležnost	<p>U skladu sa Zakonom o ministarstvima („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 62/17) Republička direkcija za vode, kao organ uprave u sastavu Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede obavlja poslove državne uprave i stručne poslove koji se odnose na: politiku vodoprivrede; višenamensko korišćenje voda; vodosnabdevanje, izuzev distribucije vode; zaštitu od voda; sprovođenje mera zaštite voda i plansku racionalizaciju potrošnje vode; uređenje vodnih režima; praćenje i održavanje režima voda koji čine i presecaju granicu Republike Srbije; inspekcijski nadzor u oblasti vodoprivrede, kao i druge poslove određene zakonom.</p> <p>Odredbama Zakona o vodama, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode priprema i predlaže na usvajanje planska dokumenta, zakone i podzakonska akta u sektoru voda, obavlja upravni i inspekcijski nadzor, a obavlja i poslove međunarodne saradnju u oblasti voda. Upravljanje vodama Republika Srbija ostvaruje preko Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republičke direkcije za vode i drugih nadležnih ministarstava, organa autonomne pokrajine, organa jedinice lokalne samouprave i javnog vodoprivrednog preduzeća.</p> <p>Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode nadležna je za transpoziciju pravne tekovine Evropske unije iz oblasti voda u domaće zakonodavstvo.</p>
Koordinacija	<p>U skladu sa odredbama Zakona o vodama, upravljanje vodama koje čini skup mera i aktivnosti usmerenih na održavanje i unapređenje vodnog režima, u nadležnosti je Republike Srbije, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republičke direkcije za vode, a ostvaruje se u saradnji sa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministarstvom zaštite životne sredine; ➤ Ministarstvom zdravlja; ➤ Ministarstvom građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture; ➤ Ministarstvo državne uprave i lokalne samouprave; ➤ Agencijom za zaštitu životne sredine; ➤ Republičkim hidrometeorološkim zavodom; ➤ Zavodom za zaštitu prirode Srbije; ➤ Pokrajinskim sekretarijatom za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo AP Vojvodine; ➤ Pokrajinskim sekretarijatom za urbanizam i zaštitu životne sredine AP Vojvodine; ➤ Pokrajinskim zavodom za zaštitu prirode AP Vojvodine;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ javnim vodoprivrednim preduzećima, za područje AP Vojvodina – JVP „Vode Vojvodine” a na preostalom delu Republike Srbije – JVP „Srbijavode”; ➤ organima jedinica lokalne samouprave. <p>U sklopu aktivnosti koje se odnose na transpoziciju pravnih tekovina Evropske unije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode ostvaruje saradnju sa sledećim institucijama koje su nadležne za sprovođenje pojedinih direktiva Evropske unije iz oblasti voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministarstvom zaštite životne sredine i ➤ Ministarstvom zdravlja.
Međunarodni odnosi	<p>Međunarodna saradnja u oblasti voda sprovodi se kroz bilateralnu saradnju, u najvećem obimu sa susednim državama i kroz multilateralnu saradnju, dominantno kroz sprovođenje Konvencije o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotokova i međunarodnih jezera Ujedinjenih nacija, Konvencija o zaštiti reke Dunav i Okvirnog sporazuma za sliv reke Save.</p> <p>Multilateralni sporazumi za reku Dunav:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Konvencija o saradnji na zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav, ratifikovana 30. januara 2003. godine (Zakon o potvrđivanju Konvencije o saradnji na zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav: Službeni list SRJ - Međunarodni ugovori, broj 2/2003-26, godine); ➤ Sporazum između Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i Socijalističke Republike Rumunije o izmenama i dopunama Sporazuma između Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i Rumunske Narodne Republike o izgradnji i eksploataciji hidroenergetskog i plovidbenog sistema Đerdap na reci Dunavu, od 30. novembra 1968. godine: Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori, broj 10/1979-701; ➤ Sporazum između Vlade Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i Vlade Socijalističke Republike Rumunjske o Statutu Jugoslavensko-rumunjske mješovite komisije za Đerdap (Uredba o ratifikaciji: Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori, broj 10/1980-435); ➤ Sporazum o zaštiti voda reke Tise i njenih pritoka od zagađivanja (Zakon o ratifikaciji Sporazuma: Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori, broj 1/1990-30); ➤ Memorandum o razumevanju za jačanje saradnje u slivu reke Tise na implementaciji ažuriranog Plana upravljanja integrisanim rečnim slivom za sliv reke Tise koji podržava održivi razvoj regiona, potpisani 26. septembra 2019. godine. <p>Multilateralni sporazumi za reku Savu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Okvirni sporazum o slivu reke Save („Službeni list SCG - Međunarodni ugovori”, broj 12/04), potpisani 3. decembra 2002. godine u Kranjskoj Gori, stupio na snagu 29. decembra 2004. godine, (Zakon o potvrđivanju Okvirnog sporazuma i Protokola o režimu plovidbe („Službeni list SCG, Međunarodni ugovori”, broj 12/04); ➤ Protokol o režimu plovidbe uz Okvirni sporazum o slivu reke Save; ➤ Protokol o režimu plovidbe uz Okvirni sporazum o slivu reke Save;

- Protokol o zaštiti od poplava uz Okvirni sporazum o slivu reke Save (Zakon o potvrđivanju: Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori, broj 16/2014-5);
- Memorandum o razumevanju između Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije i Ministarstva spoljne trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine o saradnji na implementaciji projekta „Upravljanje slivom reke Drine na Zapadnom Balkanu: Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori, broj 9/2017-4;“
- Memorandum o razumevanju između Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije i Ministarstva spoljne trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine o saradnji na pripremi Projekta upravljanja vodama na slivu reke Drine u okviru programa za Zapadni Balkan: Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori, broj 16/2015-6;
- Protokol o sprečavanju zagađenja voda prouzrokovanim plovidbom uz Okvirni sporazum o slivu reke Save (Zakon o potvrđivanju: Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori, broj 19/2015-12);
- Protokol o upravljanju nanosom uz Okvirni sporazum o slivu reke Save, sačinjen u Brčkom, stupio je na snagu 8. oktobra 2017. godine (vidi Obaveštenje: Službeni glasnik RS - Međunarodni ugovori, broj 10/2017-41);
- Memorandum o razumevanju o saradnji koja se odnosi na redovno funkcionisanje i održavanje Sistema za upozoravanje na poplave i predviđanje poplava u slivu reke Save potpisana je 1. jula 2020. godine.

Bilateralni sporazumi za reku Dunav:

- Sporazum između Vlade Republike Srbije i Vlade Rumunije o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama, potpisana 05. juna 2019. godine u Bukureštu, ratifikovan Zakonom o potvrđivanju Sporazuma između Vlade Republike Srbije i Vlade Rumunije o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama („Sl. glasnik RS - Međunarodni ugovori”, br. 4/2020);
- Sporazum između Vlade Republike Srbije i Vlade Mađarske o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama i slivovima od zajedničkog interesa, potpisana u Subotici 15. aprila 2019. godine, Zakonom o potvrđivanju Sporazuma između Vlade Republike Srbije i Vlade Mađarske o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama i slivovima od zajedničkog interesa („Sl. glasnik RS - Međunarodni ugovori”, br. 4/2020) izvršena je ratifikacija ovog sporazuma. Sporazum je stupio na snagu 24. aprila 2020. godine;
- Sporazum o vodoprivrednim pitanjima između Vlade Federativne Narodne Republike Jugoslavije i Vlade Narodne Republike Bugarske potpisana je u Sofiji 04. aprila 1958. godine („Sl. list FNRJ”, Međunarodni ugovori, br. 3/63).

Bilateralni sporazumi za reku Savu

- Sporazum o saradnji o integralnom upravljanju vodama na donjem toku reke Drine između Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije i Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i

	<p>vodoprivrede Republike Srpske, potpisana 20. septembra 2014. godine, produžen 2019. godine na naredni četvorogodišnji period;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memorandum o razumevanju između Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije i Ministarstva spoljne trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine o saradnji na implementaciji projekta „Upravljanje slivom reke Drine na zapadnom Balkanu”, 2017. godine; ➤ Protokol o saradnji između Savjeta ministara Bosne i Hercegovine i Vlade Republike Srbije na očuvanju mosta Mehmed Paše Sokolovića u Višegradu, Zaključkom Vlade 05 br: 018-11247/2015-02 od 30. oktobra 2015. godine dato je ovlašćenje za potpisivanje ovog Protokola, koji je potpisana tokom zajedničke sednice Vlade Republike Srbije i saveta ministara BiH u novembru 2015. godine.
--	---

Naziv	Javno vodoprivredno preduzeće „Srbijavode”
Adresa	Bulevar umetnosti 2a, Beograd
Naziv	Javno vodoprivredno preduzeće „Vode Vojvodine”
Adresa	Bulevar Mihajla Pupina 25, Novi Sad
Nadležnost	<p>Delatnost JVP „Srbijavode” i „Vode Vojvodine” od opštег interesa utvrđena Zakonom o vodama, na teritoriji za koju je nadležno, je:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. uređenje vodotoka i zaštita od štetnog dejstva voda, i to: <ul style="list-style-type: none"> - izgradnja, rekonstrukcija, sanacija, održavanje i upravljanje regulacionim i zaštitnim vodnim objektima u javnoj svojini i održavanje vodotoka; - izgradnja, rekonstrukcija, sanacija, održavanje i upravljanje vodnim objektima za odvodnjavanje u javnoj svojini; - izgradnja, rekonstrukcija, sanacija, održavanje i upravljanje vodnim objektima za zaštitu od erozije i bujica u javnoj svojini i izvođenje radova i mera za zaštitu od erozije i bujica, u skladu sa zakonom; - sprovođenje odbrane od poplave, 2. uređenje i korišćenje voda, i to: <ul style="list-style-type: none"> - izrada bilansa voda, kontrola stanja zaliha vodnih resursa i mere za obezbeđenje njihovog racionalnog korišćenja i zaštite; - izrada bilansa podzemnih voda za pojedinačni resurs, uključujući i raspoloživi resurs, način i dinamika obnavljanja resursa i mere za obezbeđenje racionalnog korišćenja i zaštitu resursa; - održavanje i upravljanje vodnim objektima za navodnjavanje u javnoj svojini, 3. zaštita voda od zagađivanja, i to: <ul style="list-style-type: none"> - praćenje havarijskih zagađenja, organizacija i kontrola njihovog sprovođenja; - uređenje vodnog režima zaštićenih oblasti iz člana 110. ovog zakona i drugih područja koja na njih imaju uticaja, 4. ostali poslovi od opšteg interesa, i to: <ul style="list-style-type: none"> - izrada i sprovođenje planskih dokumenata, programa i normativnih akata;

	<ul style="list-style-type: none"> - izrada studija i izvođenje istražnih radova za potrebe integralnog upravljanja vodama, izrada tehničke dokumentacije iz oblasti uređenja vodotoka i zaštite od štetnog dejstva voda, uređenja i korišćenja voda i zaštite voda od zagađivanja; - poslovi međunarodne saradnje u oblasti voda; - uspostavljanje i vođenje vodne dokumentacije i vodnog informacionog sistema; - vršenje poverenih poslova (priprema predloga vodnih jedinica i njihovih granica, plana upravljanja vodama za vodna područja, posebnog plana upravljanja vodama za pojedina pitanja upravljanja vodama, plana upravljanja rizicima od poplava za vodna područja, operativnog plana za odbranu od poplava, izrada karte ugroženosti i karte rizika od poplava, izrada mišljenja na operativne planove za odbranu od poplava za vode II reda, identifikacija vodnih tela površinskih i podzemnih voda koja se koriste ili mogu da se koriste za ljudsku potrošnju u budućnosti, vođenje registara zaštićenih oblasti na vodnom području, vršenje poslova investitora u ime Republike Srbije, sprovođenje postupaka davanja u zakup vodnog zemljišta u javnoj svojini, izdavanje vodnih akata i vršenje obračuna i zaduženja obveznika plaćanja naknada za vode).
Koordinacija	JVP „Srbijavode” i „Vode Vojvodine”, u okviru svojih nadležnosti sarađuju sa sledećim institucijama: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Republičkim hidrometeorološkim zavodom ➤ ...
Međunarodni odnosi	JVP „Srbijavode” i „Vode Vojvodine” učestvuju u sprovođenju aktivnosti i obaveza preuzetih zaključenim multilateralnih i bilateralnih sporazuma i ugovora.

U implementaciji Plana i PM učestvuju i druga ministerstva, institucije i organizacije navedene u poglavljju 1.4.

XIII. KONTAKT ZA PRIJEM DODATNIH INFORMACIJA I PRATEĆIH DOKUMENATA

Naziv	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Republička direkcija za vode
Adresa	Bulevar umetnosti 2a
Telefon	011/201-33-66
e-mail	odv@minpolj.gov.rs
internet strana	http://www.rdvode.gov.rs http://www.rdvode.gov.rs/primena-okvirne-direktive-o-vodama.php

XIV. REFERENCE

- 1) Zakon o ministarstvima („Službeni glasnik RS“, br. 128/20)
- 2) Direktiva 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Saveta za uspostavljanje okvira za delovanje zajednice u oblasti politike voda, https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- 3) Zakon o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 - dr. zakon)
- 4) Direktiva 2007/60/EZ Evropskog parlamenta i saveta o proceni i upravljanju rizicima od poplava, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/60/obj>
- 5) Priručnici i tehnička uputstva za primenu principa ODV, http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_guidance_docs_en.htm
- 6) Specifični Plan implementacije (DSIP) za Direktivu 2000/60/EC kojom se uspostavlja okvir za delovanje Zajednice u oblasti politike voda, u okviru Pregovaračke pozicije, 2020
- 7) Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera i Amandmana na čl. 25. i 26. Konvencije o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera („Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori“, broj 1/2010),
- 8) Sporazum između Savezne Narodne Republike Jugoslavije i Rumunske Narodne Republike o hidrotehničkim pitanjima u hidrotehničkim sistemima i graničnim vodotocima ili vodotokovima ispresecanim državnim granicama („Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori“, broj 8/1956)
- 9) Sporazum između Federativne Narodne Republike Jugoslavije i Mađarske Narodne Republike o pitanjima upravljanja vodama („Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori“, br. 15/1956)
- 10) Zakon o potvrđivanju Sporazuma između Vlade Republike Srbije i Vlade Mađarske o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama i slivovima od zajedničkog interesa („Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori“, broj 4/2020), <http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/zakoni/2020/2004-19.pdf>
- 11) Zakon o potvrđivanju Sporazuma između Vlade Republike Srbije i Vlade Rumunije o saradnji u oblasti održivog upravljanja prekograničnim vodama („Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori“, broj 4/2020), http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/predlozi_zakona/2019/2700-19.pdf
- 12) Danube River Basin Management Plan (2009) - <http://www.icpdr.org/main/activities-projects/danube-river-basin-management-plan-2009>
- 13) River Basin Management Plan - Update 2015 - <https://www.icpdr.org/main/activities-projects/river-basin-management-plan-update-2015>
- 14) Integrated Tisza River Basin Management Plan (2010) and Updated Integrated Tisza River Basin Management Plan (2019) - <https://www.icpdr.org/main/danube-basin/tisza-basin>
- 15) http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/srbmp_micro_web/srbmp_approved_plan_upravljanja_slivom_reke_save_odobren_srp.pdf
- 16) Projekat za izvođenje radova za zaštitu od erozije i bujica u slivu reke Pčinje, Knjiga 8-Tehnički, biotehnički i biološki radovi, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, 2017. godine.
- 17) Andelković M. „Geologija Jugoslavije“, Beograd, 1980. godine
- 18) Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 74/2011)
- 19) Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Službeni glasnik RS“ broj 67/2011).
- 20) Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 96/2010)

- 21) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 2 – Identifikacija vodnih tela, <https://circabc.europa.eu/sd/a/655e3e31-3b5d-4053-be19-15bd22b15ba9/Guidance%20No%202%20-%20Identification%20of%20water%20bodies.pdf>
- 22) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 4– Identifikacija i određivanje značajno izmenjenih i veštačkih vodnih tela, [https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20\(WG%202.2\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20(WG%202.2).pdf)
- 23) Izveštaj Projekta „Bilans Podzemnih voda Republike Srbije – 3. faza“. 2008. Institut za vodoprivrednu „Jaroslav Černi“, Geološki Institut Srbije i Rudarsko-geološki fakultet
- 24) Josipović J., Soro A. 2012. Podzemne vode Vojvodine, Institut za vodoprivrednu „Jaroslav Černi“, Beograd
- 25) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 3 - Analiza pritisaka i uticaja, [https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aeeef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20\(WG%202.1\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aeeef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20(WG%202.1).pdf)
- 26) Republički zavod za statistiku, <https://www.stat.gov.rs/>
- 27) Specifični plan implementacije za Direktivu 91/271/EEZ o tretmanu komunalnih otpadnih voda, 2020
- 28) Direktiva 2010/75/EU Evropskog Parlamenta i Saveta o industrijskim emisijama, <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>
- 29) Direktiva 2008/105 /EZ Evropskog Parlamenta i Saveta o standardima kvaliteta životne sredine u oblasti politike voda, dopunjavajući i naknadno ukidajući Direktive Saveta 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC i izmena i dopuna Direktive 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Saveta, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/105/oj>
- 30) Uredba (EZ) br. 166/06 Evropskog Parlamenta i Saveta o uspostavljanju Evropskog registra ispuštanja i prenosa zagađujućih materija, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32006R0166>
- 31) Zakon o potvrđivanju Konvencije o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima životne sredine, <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43e.pdf>
- 32) Centralni EU registar PRTR, <http://ptr.ec.europa.eu/Home.aspx>
- 33) Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)
- 34) Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater Seveso postrojenja („Službeni glasnik RS“, broj 41/2010)
- 35) Direktiva (2012/18/EU) Evropskog parlamenta i Saveta o kontroli opasnosti velikih akcidenata koji uključuju opasne supstance, dopunjavajući i naknadno ukidajući Direktivu 96/82/EZ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0018>
- 36) Zakon o potvrđivanju konvencije o prekograničnim efektima industrijskih udesa („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori“, broj 42/2009)
- 37) Agenda 2030, <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- 38) CORINE Land Cover 2018, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>
- 39) Republički zavod za statistiku, Popis poljoprivrede iz 2012. i Statistički kalendar za 2019.
- 40) Monitoring arsena u vodi bunara za vodosnabdevanje stanovništva na području južnog Banata. 2008. <http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2018/09/juzni-banat-arsen-2008.pdf>

- 41) Republički zavod za statistiku: Statistički godišnjak za 2018 godinu - <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/publikacije/publication/?p=11525>
- 42) Strategija i politika razvoja industrije Republike Srbije od 2011 do 2020. godine („Sl. glasnik RS“, br. 55/2011)
- 43) Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 24/2014)
- 44) Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim, podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihodo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012)
- 45) Projekat „DanubeSediment“, <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danubesediment>
- 46) Horacio J. 2014. River sinuosity index: Geomorphological characterisation. Tehnical note 2. CIREF and Wetlands International European Association, <https://europe.wetlands.org/publications/river-sinuosity-index-geomorphological-characterisation>
- 47) Horacio J. (2014). Channel gradient: calculation process using GIS. Tehnical note 3. CIREF and Wetlands International European Association, <https://europe.wetlands.org/publications/channel-gradient-calculation-process-using-gis>
- 48) Kvalitet sedimenta reka i akumulacija Srbije, 2019, Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine, <https://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/KvalitetSedimentaRekaIakumulacijaSrbije.pdf>
- 49) Monitoring površinskih voda u AP Vojvodini – prikaz stanja kvaliteta vode i sedimenta u poslednjih 10 godina. 2016. Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad.
- 50) A.D. Hidrozagovod DTD . 2019. Generalni projekat i prethodna studija opravdanosti izmuljivanja deponovanja i remedijacije sedimenta Kanala Vrbas-Bezdan u Vrbasu km 0+000 do km 6+000.
- 51) Dalmacija B. 2008. „Analiza vode i sedimenta Krivaja“
- 52) Pilot projekat izmuljavanja i depopnovanja sedimenta kanala Plovni Begej . 2016. A.D. Hidrozagovod DTD, Novi Sad
- 53) Hemijska procena rizika sistema voda-sediment-biota u zaštićenim područjima AP Vojvodine. 2010. Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad.
- 54) Uredba Evropskog parlamenta i Evropskog saveta br. 1143/2014 o sprečavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=EN>
- 55) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br.10 – Reke i jezera-Tipologija, referentni uslovi i sistem klasifikacije, [https://circabc.europa.eu/sd/a/dce34c8d-6e3d-469a-a6f3-b733b829b691/Guidance%20No%2010%20-%20references%20conditions%20inland%20waters%20-%20REFCOND%20\(WG%202.3\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/dce34c8d-6e3d-469a-a6f3-b733b829b691/Guidance%20No%2010%20-%20references%20conditions%20inland%20waters%20-%20REFCOND%20(WG%202.3).pdf)
- 56) DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 2009. Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature –Springer Series In Invasion Ecology. Vol. 3, Springer, Springer, Netherlands, <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1>
- 57) Strategija zaštite biodiverziteta u EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=EN>
- 58) Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)
- 59) Zakon o divljači i lovu („Sl. glasnik RS“, br. 18/2010 i 95/2018 - dr. zakon)
- 60) Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda (Sl. glasnik RS", br. 128/2014 i 95/2018 - dr. zakon)

- 61) Zakon o stočarskoj proizvodnji („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009, 93/2012 i 14/2016)
- 62) Zakon o sredstvima za zaštitu bilja („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009 i 17/2019)
- 63) Pergl et al.. 2016. Essl et al. 2011. Preliminary White, Gray, Black list od alien taxa for Danube River according to AUs. The Danube River Basin District Management Plan, ICPDR
- 64) Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata („Službeni glasnik RS“, br. 7/2010, 22/2012 i 57/2015)
- 65) Pravilnik o prekograničnom kretanju i trgovini zaštićenim vrstama („Službeni glasnik RS“, br. 99/2009 i 6/2014).
- 66) Lazarević, P., Stojanović, V., Jelić, I., Perić, R., Krsteski, B., Ajtić, R., Sekulić, N., Branković, S., Sekulić, G., Bjedov V. (2012). Preliminarni spisak invazivnih vrsta u Republici Srbiji sa opštim merama kontrole i suzbijanja kao potpora budućim zakonskim aktima. Zaštita prirode 62 (1): 5–31
- 67) Arbačiauskas, K., Semenchenko, V., Grabowski, M., Leuven, R.S.E.W., Paunović, M., Son, M.O., Csányi, B., Gumuliauskaite, S., Konopacka, A., Nehring, S., van der Velde, G., Vezhnovetz, V., Panov, V.E. 2008. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways. Aquat. Invasions 3, 211–230, <https://doi.org/10.3391/ai.2008.3.2.12>; Paunović, M., Csányi, B. 2015. Guidance document on Invasive Alien Species (IAS) in the Danube River Basin, ICPDR, <https://doi.org/10.1007/698-2015-376>; Paunović, M., Csányi, B., Simonović, P., Zorić, K. 2015. Invasive Alien Species in the Danube, Handbook of Environmental Chemistry, <https://doi.org/10.1007/698-2015-376>
- 68) „Priprema izveštaja Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji o promeni klime“, <https://www.klimatskepromene.rs/vesti/priprema-izvestaja-prema-okvirnoj-konvenciji-ujedinjenih-nacija-o-promeni-klime/>
- 69) EC (2007). Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union {SEC(2007) 993} {SEC(2007) 996}, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52007DC0414>
- 70) https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2019/04/Osmotrene-promene-klime-Final_compressed.pdf
- 71) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- 72) Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija, https://www.klimatskepromene.rs/wp-content/uploads/2019/04/Osmotrene-promene-klime-Final_compressed.pdf
- 73) EURO-CORDEX baza podataka, <https://www.euro-cordex.net/>
- 74) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC)-Vodiči, https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- 75) Rezultati državnog programa monitoringa, <http://www.sepa.gov.rs/index.php?menu=5000&id=1304&akcija=showDocuments&tema=Vode>
- 76) „Operativni monitoring površinskih i podzemnih voda Republike Srbije – Partija 2; Operativni monitoring podzemnih voda Republike Srbije; Završni izveštaj trogodišnjeg projekta 2017-2020; Knjiga 1“ – Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet; Departman za hidrogeologiju.
- 77) Direktiva 98/83/EZ o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0083>
- 78) Direktiva 2006/7/EZ Evropskog parlamenta i saveta o upravljanju kvalitetom vode za kupanje i stavljanju izvan snage Direktive 76/160/EEZ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0007>
- 79) Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine („Sl. glasnik RS“, broj 3/2017)
- 80) Zakon o bezbednosti hrane („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009 i 17/2019)

- 81) Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitарне заštite izvorišta vodosnabdevanja „(„Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 92/2008)
- 82) Pravilnik o utvrđivanju kriterijuma za određivanje zaštićenih oblasti ("Sl. glasnik RS", br. 13/2017)
- 83) Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registara zaštićenih oblasti ("Sl. glasnik RS", br. 33/2017)
- 84) Direktiva 2006/7/EZ Evropskog parlamenta i saveta o upravljanju kvalitetom vode za kupanje i stavljanju izvan snage Direktive 76/160/EEZ , <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0007>
- 85) Direktiva saveta o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEK), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31991L0271>
- 86) Direktiva saveta o zaštiti voda od zagađenja uzrokovanih nitratima iz poljoprivrednih izvora (91/676/EEK), <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj>
- 87) Environment Accession Project 2 (ENVAP2), <https://www.img-int.org/project/project-support-envap2-sw21>
- 88) Specifični plan implementacije (DSIP) za Direktivu 91/271/EEZ o tretmanu komunalnih otpadnih voda, u okviru Pregovaračke pozicije, 2020
- 89) Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS“, br. 102/2010)
- 90) Direktiva 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01992L0043-20130701>
- 91) Direktiva 2009/147/EZ Evropskog parlamenta i Saveta Evrope o očuvanju divljih ptica, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0147>
- 92) Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj delatnosti („Službeni glasnik RS“, broj 88/2010)
- 93) Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 50/2012)
- 94) Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci („Službeni glasnik RS“, broj 24/2014)
- 95) Izveštaj Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije – Godišnji izveštaj o kvalitetu voda; Istraživački monitoring fitobentosa i vodenih makrobeskičmenjaka na izabranim lokacijama sa ciljem dopune podata za inoviranje Plana upravljanja vodama za područje Republike Srbije. IBISS (2020.); Istraživački monitoring bioloških, fizičko-hemijskih i hidromorfoloških parametara u cilju definisanja referentnih lokaliteta na području Republike Srbije. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu (2020.); Operativni monitoring površinskih voda Republike Srbije. Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije i konzorcijum Univerziteta u Beogradu (Biološki fakultet i Institut za multidisciplinarna istraživanja) i Univerziteta u Novom Sadu (Prirodno-matematički fakultet) (2017-2019); Ažurirani izveštaji za ICPDR – nacionalni izveštaji za DRBMP (2015. i 2021.); IBISS neobjavljeni podaci i izveštaji sa projekta (2020.); Podaci JDS, IBISS – Biološki monitoring vodnih tela na teritoriji Beograda
- 96) Direktiva 2006/118/EZ Evropskog parlamenta i Saveta o zaštiti podzemnih voda od zagađenja i pogoršanja stanja, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>
- 97) S. Čađo et al. (2019.). Monitoring u Srbiji: trenutno stanje i planovi za poboljšanje - naučene lekcije. Monitoring statusa površinskih voda u Republici Srbiji. Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine.
- 98) Direktiva (80/68/EEZ) Saveta o zaštiti podzemnih voda od zagađenja prouzrokovanih određenim opasnim supstancama, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1980/68/oj>
- 99) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 20 – Izuzeci od dostizanja ciljeva životne sredine, https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance_documentN%C2%B020_Mars09.pdf
- 100) Arandarneko M., Krstić G., Žarković J. 2017. Dohodna nejednakost u Srbiji – od podataka do politike. Friedrich Ebert Stifting. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/belgrad/13936.pdf>

- 101) Izveštaj o stanju zemljišta u Republici Srbiji za 2012. godinu, http://www.sepa.gov.rs/download/Zemljiste_2012.pdf i Montanarella, L. (2007). Trends in Land Degradation in Europe. Environmental Science and Engineering, 83–104. doi:10.1007/978-3-540-72438-4_5
- 102) Statistički godišnjak iz 2019. godine .2019. Republički zavod za statistiku, Beograd
- 103) Agriculture, Forestry and Fisheries database. 2019. Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- 104) Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period od 2014 - 2024. godine („Sl. glasnik RS“, broj 85/2014)
- 105) Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine („Sl. glasnik RS“, broj 101/2015)
- 106) Strategija vodosnabdevanja i zaštite voda u AP Vojvodini. 2009. Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj, <http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2018/09/sajt-strategija-vodosnabdevanja-i-zastite-voda-apv.pdf>
- 107) UNECE Report. 2015. Environmental Performance Reviews, Serbia, Third Review, https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_174.pdf
- 108) Strategija razvoja vodnog saobraćaja Republike Srbije od 2015. do 2025. godine („Sl. glasnik RS“, broj 3/2014)
- 109) Judgment of the Court (Second Chamber) 11.09.2014. Failure of a Member State to fulfil obligations — Environment — Directive 2000/60/EC — Framework for Community action in the field of water policy — Recovery of the costs for water services — Concept of ‘water services. In Case C-525/12, ACTION for failure to fulfil obligations under Article 258 TFEU, <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?language=en&#num=C-525/12>
- 110) Zakon o komunalnim delatnostima („Sl. Glasnik RS“, br. 88/2011, 104/2016 i 95/2018)
- 111) Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara („Sl. glasnik RS“, br. 95/2018, 49/2019, 86/2019 - usklađeni din. izn., 156/2020 - usklađeni din. izn. i 15/2021 - dop. usklađenih din. izn.)
- 112) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br.1 – Ekonomija i životna srednina, [https://circabc.europa.eu/sd/a/cffd57cc-8f19-4e39-a79e-20322bf607e1/Guidance%20No%201%20-%20Economics%20-%20WATECO%20\(WG%202.6\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/cffd57cc-8f19-4e39-a79e-20322bf607e1/Guidance%20No%201%20-%20Economics%20-%20WATECO%20(WG%202.6).pdf)
- 113) CIS Drafting Group ECO2.2004. Information sheet on Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive, <http://www.waterframeworkdirective.wdd.moa.gov.cy/docs/OtherCISDocuments/Economics/ECOResourceCosts.pdf>
- 114) Gawel E.2014. Zur Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach Art. 9 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. UFZ Discussion Papers, Department of Economics, 1/2014, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig, ISSN: 1436-140X, https://www.researchgate.net/publication/261061805_Zur_Berucksichtigung_von_Umwelt- und_Ressourcenkosten_nach_Art_9_der_EG-Wasserrahmenrichtlinie
- 115) JKP Informatika Novi Sad, <https://www.nsinfo.co.rs/en/node/131>
- 116) Izveštaj o obavljanju komunalnih delatnosti na teritoriji Republike Srbije u 2017. godini. Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Republika Srbija <https://www.mgsi.gov.rs/sites/default/files/Izvestaj%20D0%BE%20D0%BEbavljanju%20komunalnih%20delatnosti%20na%20teritoriji%20RS%20u%202017.%20godini.docx>
- 117) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 35 – ODV Vodič za izveštavanje <https://circabc.europa.eu/sd/a/5b969dc0-6863-4f75-b5d8-8561cec91693/Guidance%20No%2035%20-%20WFD%20Reporting%20Guidance.pdf>
- 118) Izveštaj o značajnim pitanjima u oblasti upravljanja vodama u Republici Srbiji, <http://www.rdvode.gov.rs/doc/dokumenta/primena-okvirne-direktive/Izvestaj-o-znacajnim-pitanjima-u-oblasti-upravljanja-vodama-u-Republici-Srbiji.pdf>

- 119) Nacrt višegodišnjeg plana investicija i finansiranja za sektor voda i otpada (MIFP-Multi-Annual Investment and Financial Plan), u okviru Pregovaračke pozicije, 2020
- 120) Direktiva (86/278/EEZ) o zaštiti životne sredine, posebno zemljišta, kod upotrebe mulja iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u poljoprivredi, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:31986L0278>
- 121) Direktiva (2011/92/EU) Evropskog parlamenta i Saveta o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02011L0092-20140515>
- 122) Uredba (1107/2009) Evropskog parlamenta i Saveta o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja i stavljanju izvan snage direktive Saveta 79/117/EEZ i 91/414/EEZ, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>
- 123) Uredba (2020/741/EU) Evropskog parlamenta i saveta o minimalnim zahtevima za ponovnu upotrebu vode, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0741>
- 124) Smanjenje zagađenja reke Dunav iz industrije u Srbiji (DREPR), <http://archive.iwlearn.net/drepr.org/practice.htm>
- 125) Kombinovani pristup (The combined approach), https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm
- 126) Prioritetne supstance prema ODV (Priority substances under the Water Framework Directive), https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm#prop_2011
- 127) Direktiva (2009/128/EC) o uspostavljanju okvira za delovanje Zajednice u postizanju održive upotrebe pesticida, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32009L0128>
- 128) Farm to Fork Strategy, https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en
- 129) Pravilnik o sadržini i obrascu zahteva za izdavanje vodnih akata, sadržini mišljenja u postupku izdavanja vodnih uslova i sadržini izveštaja u postupku izdavanja vodne dozvole („Sl. glasnik RS“, br. 72/2017 i 44/2018-dr. zakon)
- 130) Pravilnik o određivanju slučajeva u kojima je potrebno pribaviti vodnu dozvolu („Sl. glasnik RS“, broj 30/2017)
- 131) Pravilnik o sadržini i načinu vođenja vodnog informacionog sistema, metodologiji, strukturi, kategorijama i nivoima sakupljanja podataka, kao i o sadržini podataka o kojima se obaveštava javnost („Službeni glasnik RS“, broj 54/2011)
- 132) Pravilnik o utvrđivanju Plana vađenja rečnih nanosa („Službeni glasnik RS“, broj 67 /2019)
- 133) Ecological prioritisation approach for river and habitat continuity restoration within Danube River Basin (ICPDR, 2020)
- 134) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 31 – Ekološki proticaj u primeni ODV, <https://circabc.europa.eu/sd/a/4063d635-957b-4b6f-bfd4-b51b0acb2570/Guidance%20No%2031%20-%20Ecological%20flows%20%28final%20version%29.pdf>
- 135) European Commission within report River Hydromorphological Assessment and Monitoring Methodologies – FINAL REPORT https://circabc.europa.eu/sd/a/7d92f0b7-5d5e-4c02-991d-c7e3d1743766/2018_River%20Hymo%20Assessment%20and%20Monitoring%20Methodologies.pdf
- 136) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 37 – Koraci u definisanju i oceni ekološkog potencijala za poboljšanje uporedivosti ZIVT, <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/d1d6c347-b528-4819-aa10-6819e6b80876/details>
- 137) Zajednička strategija primene Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) - Vodič br. 36 – Izuzeci od postizanja ciljeva životne sredine prema članu 4 (7) ODV,

- https://circabc.europa.eu/sd/a/e0352ec3-9f3b-4d91-bdbb-939185be3e89/CIS_Guidance_Article_4_7_FINAL.PDF
- 138) Danube Sediment Project – Danube Sediment Management Guidance http://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/39/ee566924f1764d4798dc7bb9b59537ce84d98101.pdf
- 139) Sustainable hydropower development in the Danube Basin, Guiding Principles (ICPDR, 2013)
https://www.icpdr.org/flowpaper/viewer/default/files/nodes/documents/icpdr_hydropower_final.pdf
- 140) Danube Floodplain project , <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danube-floodplain>
- 141) We pass – Facilitating fish migration and conservation at the Iron Gates, <https://www.icpdr.org/main/activities-projects/we-pass>
- 142) Development and Implementation of Integrated Torrential Floods and Erosion Protection Measures, Works and Structures Based on a Green Solution in Krupanj Pilot Area, Jadar River Basin, http://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/discussion_paper_coordinating_wfd_and_fd.pdf
- 143) Catalogue of Mitigation/Restoration Measures for the Danube River Basin, <https://wbif.eu/project/PRJ-SRB-ENV-023>
- 144) Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS“, br. 101/2015, 95/2018 – dr. zakon i 40/2021)
- 145) The Sediment management Concept of the ICPER. 2015, https://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/E/06_Publikationen/01_Wasserrahmenrichtlinie/2015_ICPER-Infomation-Sheet_Sediment.pdf
- 146) Direktiva (94/62/EZ) Evropskog parlamenta i saveta o ambalaži i ambalažnom otpadu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>
- 147) <https://www.icpdr.org/main/publications/plastics-and-microplastics-danube-river>
- 148) FEASIBLE:
<http://www.oecd.org/env/outreach/methodologyandfeasiblecomputermodel.htm>
- 149) Specifični plan implementacije (DSIP) za Direktivu 98/83/EK o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju, u okviru Pregovaračke pozicije, 2020.
- 150) Specifični plan implementacije (DSIP) za Direktivu 91/676/EEZ o zaštiti voda od zagađenja nitratima iz poljoprivrednih izvora, u okviru Pregovaračke pozicije , 2020.
- 151) Nacrt akcionog plana za razvoj administrativnih kapaciteta (APCD), u okviru Pregovaračke pozicije, 2020.
- 152) Zakon o javno-privatnom partnerstvu i koncesijama („Sl. glasnik RS“, br. 88/2011, 15/2016 i 104/2016)
- 153) IPA fondovi, http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/ipa/
- 154) Kohezioni fond, https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/
- 155) Instrument za prepristupnu pomoć (IPA II), Indikativni strateški dokument za Srbiju (2014-2020), https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/system/files/2018-12/ipa_ii_2018-040-646.07_2019-040-647.07-csfmedia-serbia.pdf
- 156) Konvencija o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera, <http://www.unece.org/env/water/text/text.html>
- 157) Konvencija o saradnji za zaštitu i održivo korištenje reke Dunav, <https://www.icpdr.org/main/icpdr/danube-river-protection-convention>
- 158) Okvirni sporazum o slivu reke Save, http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/documents_publications/basic_documents/fasrb_srp.pdf
- 159) Zakon o slobodnom pristupu informacijama od javnog značaja („Sl. glasnik RS“, br. 120/2004, 54/2007, 104/2009 i 36/2010)

- 160) Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Sl.glasnik RS“, br. 135/2004 i 88/2010).
- 161) Izveštaj o sprovedenoj javnoj raspravi za Program rada i dinamiku izrade Plana upravljanja vodama i Izveštaj o značajnim pitanjima u oblasti upravljanja vodama u Republici Srbiji,
<http://www.rdvode.gov.rs/dokumenta-primena-okvirne-direktive.php>

XV. ZAKONSKA REGULATIVA

Zakonodavstvo Republike Srbije

Zakon o ministarstvima („Službeni glasnik RS“, br. 128/20)

Zakon o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 - dr. zakon)

Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)

Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004 i 88/2010).

Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS“, br. 101/2015, 95/2018 – dr. zakon i 40/2021)

Zakon o komunalnim delatnostima („Sl. Glasnik RS“, br. 88/2011, 104/2016 i 95/2018)

Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj delatnosti („Sl. glasnik RS“, broj 88/2010)

Zakon o bezbednosti hrane („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009 i 17/2019)

Zakon o stočarskoj proizvodnji („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009, 93/2012 i 14/2016)

Zakon o divljači i lovnu („Sl. glasnik RS“, br. 18/2010 i 95/2018 - dr. zakon)

Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda („Sl. glasnik RS“, br. 128/2014 i 95/2018 - dr. zakon)

Zakon o sredstvima za zaštitu bilja („Sl. glasnik RS“, br. 41/2009 i 17/2019)

Zakon o javno-privatnom partnerstvu i koncesijama („Sl. glasnik RS“, br. 88/2011, 15/2016 i 104/2016)

Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara („Sl. glasnik RS“, br. 95/2018, 49/2019, 86/2019 - usklađeni din. izn., 156/2020 - usklađeni din. izn. i 15/2021 - dop. usklađenih din. izn.)

Zakon o slobodnom pristupu informacijama od javnog značaja („Sl. glasnik RS“, br. 120/2004, 54/2007, 104/2009 i 36/2010)

Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 96/2010)

Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Službeni glasnik RS“ broj 67/2011).

Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 74/2011)

Pravilniko o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater Seveso postrojenja („Službeni glasnik RS“, broj 41/2010)

Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata („Službeni glasnik RS“, br. 7/2010, 22/2012 i 57/2015)

Pravilnik o utvrđivanju kriterijuma za određivanje zaštićenih oblasti ("Sl. glasnik RS", br. 13/2017)

Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registara zaštićenih oblasti ("Sl. glasnik RS", br. 33/2017)

Pravilnik o utvrđivanju Plana vađenja rečnih nanosa („Službeni glasnik RS“, broj 67 /2019) – donosi se na dve godine

Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitарне заštite izvorišta vodosnabdevanja („Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 92/2008)

Pravilnik o prekograničnom kretanju i trgovini zaštićenim vrstama („Službeni glasnik RS“, br. 99/2009 i 6/2014).

Pravilnik o određivanju slučajeva u kojima je potrebno pribaviti vodnu dozvolu („Sl. glasnik RS“, broj 30/2017)

Pravilnik o sadržini i obrascu zahteva za izdavanje vodnih akata, sadržini mišljenja u postupku izdavanja vodnih uslova i sadržini izveštaja u postupku izdavanja vodne dozvole („Sl. glasnik RS“, br. 72/2017 i 44/2018-dr. zakon)

Pravilnik o sadržini i načinu vođenja vodnog informacionog sistema, metodologiji, strukturi, kategorijama i nivoima sakupljanja podataka, kao i o sarćini podataka o kojima se obaveštava javnost („Službeni glasnik RS“, broj 54/2011)

Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim, podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012)

Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 24/2014)

Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS“, br. 102/2010)

Zakonodavstvo EU

Direktiva (80/68/EEZ) Saveta o zaštiti podzemnih voda od zagađenja prouzrokovanoj određenim opasnim supstancama

Direktiva (2009/128/EC) o uspostavljanju okvira za delovanje Zajednice u postizanju održive upotrebe pesticida

Direktiva (2011/92/EU) Evropskog parlamenta i Saveta o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu

Direktiva (2012/18/EU) Evropskog parlamenta i Saveta o kontroli opasnosti velikih akcidenata koji uključuju opasne supstance, dopunjavajući i naknadno ukidajući Direktivu 96/82/EZ

Direktiva (86/278/EEZ) o zaštiti životne sredine, posebno zemljišta, kod upotrebe mulja iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u poljoprivredi

Direktiva (94/62/EZ) Evropskog parlamenta i saveta o ambalaži i ambalažnom otpadu

Direktiva 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Saveta za uspostavljanje okvira za delovanje zajednice u oblasti politike voda

Direktiva 2006/118/EZ Evropskog parlamenta i Saveta o zaštiti podzemnih voda od zagađenja i pogoršanja stanja

Direktiva 2006/7/EZ Evropskog parlamenta i saveta o upravljanju kvalitetom vode za kupanje i stavljanju izvan snage Direktive 76/160/EEZ

Direktiva 2006/7/EZ Evropskog parlamenta i saveta o upravljanju kvalitetom vode za kupanje i stavljanju izvan snage Direktive 76/160/EEZ

Direktiva 2007/60/EZ Evropskog parlamenta i saveta o proceni i upravljanju rizicima od poplava

Direktiva 2008/105 /EZ Evropskog Parlamenta i Saveta o standardima kvaliteta životne sredine u oblasti politike voda, dopunjavajući i naknadno ukidajući Direktive Saveta 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC i izmena i dopuna Direktive 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Saveta,

Direktiva 2009/147/EZ Evropskog parlamenta i Saveta Evrope o očuvanju divljih ptica

Direktiva 2010/75/EU Evropskog Parlamenta i Saveta o industrijskim emisijama,

Direktiva 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore

Direktiva 98/83/EZ o kvalitetu vode namenjene za ljudsku potrošnju

Direktiva saveta o zaštiti voda od zagađenja uzrokovanih nitratima iz poljoprivrednih izvora (91/676/EEK)

Direktiva saveta o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEK)

Uredba (1107/2009) Evropskog parlamenta i Saveta o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja i stavljanju izvan snage direktive Saveta 79/117/EEZ i 91/414/EEZ,

Uredba (2020/741/EU) Evropskog parlamenta i saveta o minimalnim zahtevima za ponovnu upotrebu vode

Uredba (EZ) br. 166/06 Evropskog Parlamenta i Saveta o uspostavljanju Evropskog registra ispuštanja i prenosa zagađujućih materija

Uredba Evropskog parlamenta i Evropskog saveta br. 1143/2014 o sprečavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta