



SPREMLJANJE VPLIVA KOMUNALNIH IN INDUSTRIJSKIH ČISTILNIH NAPRAV NA EKOLOŠKO STANJE VODOTOKOV V SLOVENIJI

dr. ALEKSANDRA KRIVOGRAD KLEMENČIČ¹, TADEJA ŠTER²,
dr. URŠKA KUCHAR³, BERNARDA ROTAR⁴, KATARINA NOVAK⁵, TJAŠA MUC⁶,
BRIGITA JESENOVEC⁷, IRENA CVITANIČ⁸, dr. NATAŠA DOLINAR⁹

Povzetek

V letu 2020 smo na Agenciji Republike Slovenije za okolje spremljali vpliv 30 komunalnih čistilnih naprav in 7 industrijskih čistilnih naprav na 55 vzorčnih mestih na vodotokih, ki se nahajajo na 19 različnih vodnih telesih površinskih voda. Glede na splošne fizikalno-kemijske elemente kakovosti so rezultati na 21 vzorčnih mestih pokazali zmerno ekološko stanje, na 9 dobro ekološko stanje in na 7 zelo dobro ekološko stanje. Na 18 vzorčnih mestih ekološkega stanja ne moremo oceniti, ker nimajo določenega ekološkega tipa. Rezultati monitoringa so pokazali najslabše stanje v severovzhodni Sloveniji, kjer so vodotoki zaradi kmetijstva že sicer čezmerno obremenjeni z organskimi snovmi in hranili ter drugo rabo voda, kar se odraža v zmernem ali slabšem ekološkem stanju voda v regiji. V prispevku predstavljeni rezultati so v podporo, da se ugotovijo vzroki za nedoseganje ciljev vodne direktive in s tem načrtujejo ustrezni ukrepi za doseganje dobrega ekološkega stanja voda.

Ključne besede: ekološko stanje, industrijske čistilne naprave, komunalne čistilne naprave, posebna onesnaževala, splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti, vodotoki.

Abstract

In 2020, Slovenian environment agency monitored the impact of 30 municipal and seven industrial wastewater treatment plants at 55 sampling sites on watercourses located on 19

- 1 Dr. Aleksandra Krivograd Klemenčič, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 2 Tadeja Šter, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 3 Dr. Urška Kuhar, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 4 Bernarda Rotar, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 5 Katarina Novak, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 6 Tjaša Muc, Urad za stanje okolja, Sektor za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 7 Brigita Jesenovec, Urad za stanje okolja, Sektor za kemijsko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 8 Irena Cvitanič, Urad za stanje okolja, Sektor za kemijsko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 9 Dr. Nataša Dolinar, Urad za stanje okolja, vodja Sektorja za ekološko stanje voda, Agencija Republike Slovenije za okolje



different surface water bodies. Regarding the physico-chemical quality elements the results showed moderate ecological status at 21 sampling sites, good ecological status at nine and very good ecological status at seven sampling sites. At 18 sampling sites the ecological status cannot be assessed due to the absence of ecological type. The results of the monitoring showed the worst situation in northeastern Slovenia, where watercourses are, due to agriculture, already excessively loaded with organic compounds and nutrients and other water use, which is reflected in moderate or worse ecological status of the waters in the region. The results presented in this paper are in support of determining the reasons for not achieving the goals of the water directive and in planning appropriate measures to achieve a good ecological status of surface waters.

Keywords: ecological status, general physico-chemical quality elements, industrial treatment plants, municipal treatment plants, rivers, specific pollutants.

1. UVOD

Na podlagi 12. člena Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15, 76/17, 81/19, 194/21) ter 11. člena Pravilnika o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11, 73/16) na Agenciji Republike Slovenije za okolje izvajamo letni monitoring splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in posebnih onesnaževal za vrednotenje ekološkega stanja vodotokov nad in pod iztoki iz komunalnih (KČN) in industrijskih čistilnih naprav (IČN). Namen monitoringa je spremljanje vpliva izbranih KČN in IČN na ekološko stanje vodotokov ter na ta način ugotoviti vzroke za nedoseganje ciljev vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) oziroma za nedoseganje dobrega ekološkega stanja vodotokov. V prispevku so predstavljeni rezultati letnega monitoringa splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in posebnih onesnaževal za spremljanje vpliva KČN in IČN na vodotoke za leto 2020.

2. VZORČNA MESTA

Monitoring ekološkega stanja vodotokov za namen spremljanja vpliva KČN in IČN je v letu 2020 potekal na 55 vzorčnih mestih vodotokov (Preglednica 3), v katere se odvajajo odpadne vode KČN in IČN. Vzorčna mesta se nahajajo na 19 različnih vodnih telesih. Do vključno leta 2018 je monitoring ekološkega stanja za namen spremljanja KČN potekal le na vzorčnih mestih dolvodno od spremljane KČN. Za namen pridobitve informacije o dejanskem vplivu KČN na vodotok smo v letu 2020 vzpostavili 18 vzorčnih mest tudi nad KČN. Vzorčna mesta za spremljanje vpliva IČN se nahajajo le dolvodno od spremljane IČN. Monitoring je zajemal splošne fizikalno-kemijske elemente kakovosti ter posebna onesnaževala. Vzorčna mesta pod iztoki čistilnih naprav smo določili vsaj 200 metrov dolvodno od iztoka, kjer je predvidoma doseženo premešanje (iztoka) odpadnih vod z vodotokom oziroma je dosežena cona premešanja.

3. VREDNOTENJE EKOLOŠKEGA STANJA VODOTOKOV

Ekološko stanje vodotokov skladno z vodno direktivo vrednotimo na podlagi bioloških, hidromorfoloških ter kemijskih in fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, ki se delijo na splošne fizikalno-kemijske elemente kakovosti ter posebna onesnaževala.

Vodno telo oziroma vzorčno mesto na podlagi bioloških elementov kakovosti razvrstimo v enega od petih razredov kakovosti ekološkega stanja (zelo dobro, dobro, zmerno, slabo in zelo slabo ekološko stanje) ter na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in posebnih onesnaževal v enega od treh razredov kakovosti ekološkega stanja (zelo dobro, dobro in zmerno ekološko stanje). Kombiniranje ocen ekološkega stanja, določenih s posameznimi elementi kakovosti, poteka po načelu »slabši določi stanje«, kar pomeni, da je končna ocena ekološkega stanja najslabša med ocenami, določenimi s posameznimi elementi kakovosti.

Za namen spremljanja vplivov točkovnih virov obremenitev so najprimernejši splošni fizikalno-kemijski parametri in posebna onesnaževala, izbrani na podlagi poznavanja obremenitev. Na vzorčnih mestih, navedenih v preglednici 3, smo v letu 2020 spremljali naslednje splošne fizikalno-kemijske parametre in onesnaževala: temperatura vode, vsebnost kisika v vodi, nasičenost vode s kisikom, kemijska potreba po kisiku, biokemijska potreba po kisiku (BPK₅), električna prevodnost, pH, suspendirane snovi po sušenju, celotni dušik, amonijak, amonij, nitrit, nitrat, sulfat, klorid, fluorid, celotni fosfor in ortofosfat.

Vzorčenje in analize so bile v letu 2020 na posameznem vzorčnem mestu izvedene vsaj šestkrat v enakomernih časovnih presledkih. Izjemi sta VM Kopica – pod IČN Petišovci, kjer je bilo zaradi nizkega vodostaja in zastajanja vode v strugi vzorčenje izvedeno le trikrat, ter VM Črnc-Beltinci, kjer je bilo zaradi presihanja potoka vzorčenje izvedeno štirikrat.

Oceno ekološkega stanja vodotokov na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in posebnih onesnaževal podajamo na podlagi parametrov, za katere so določene mejne vrednosti za vrednotenje ekološkega stanja (Preglednici 1 in 2), skladno z metodologijami vrednotenja ekološkega stanja vodotokov ter Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16). Mejne vrednosti so določene za splošne fizikalno-kemijske parametre kakovosti BPK₅, celotni fosfor in nitrat ter posebni onesnaževali sulfat in fluorid.



Preglednica 1: Mejne vrednosti za zelo dobro/dobro (ZD/Z) in dobro/zmerno (D/Z) ekološko stanje za splošne fizikalno-kemijske parametre biokemijska potreba po kisiku (BPK₅), celotni fosfor in nitrat za ekološke tipe vodotokov, na katerih je bil v letu 2020 izveden monitoring nad in pod iztoki čistilnih naprav.

Ekološki tip	BPK ₅ (mg/L)		Celotni fosfor (mg P/L)		Nitrat (mg NO ₃ /L)	
	ZD/D	D/Z	ZD/D	D/Z	ZD/D	D/Z
R_SI_3_Vip-Brda_1	1,9	4,4	0,05	0,15	4	20
R_SI_4_PA-hrib-D_1	1,9	4,4	0,02	0,05	3	11
R_SI_4_SI-AL_1	1,9	4,4	0,02	0,05	3	11
R_SI_4_VR1-AL-Sa	1,9	4,4	0,05	0,1	6	25
R_SI_5_PD-hrib-ravni_1	1,9	4,4	0,02	0,1	4	20
R_SI_11_PN-gric_1	1,9	4,4	0,05	0,15	4	20
R_SI_11_PN-gric_2	1,9	4,4	0,1	0,2	6	25
R_SI_11_PN-KrBr-kotl_1	1,9	4,4	0,05	0,15	4	20
R_SI_11_PN-zALvpliv_1	1,9	4,4	0,05	0,15	4	20
R_SI_11_VR7-Kk	1,9	4,4	0,05	0,1	6	25
R_SI_11_VR8-medAL-Dr	2,4	5,4	0,05	0,1	6	25
R_SI_11_VR9-Mu-ravDr	2,4	5,4	0,05	0,1	6	25

Preglednica 2: Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za posebni onesnaževali – fluorid in sulfat.

	Zelo dobro	Dobro	Dobro
	LP	LP	NDK
Fluorid (µg/L)	68	680	6800
Sulfat (mg SO ₄ /L)	15	150	ni določena

Opomba: LP – letna povprečna vrednost parametra v vodi, NDK – največja dovoljena koncentracija parametra v vodi.

4. REZULTATI MONITORINGA IN OCENA EKOLOŠKEGA STANJA

Rezultati meritev izbranih splošnih fizikalno-kemijskih parametrov in posebnih onesnaževal na vzorčnih mestih iz preglednice 3 so podrobneje prikazani v poročilu Monitoring vodotokov za iztoki iz komunalnih in industrijskih čistilnih naprav, poročilo za leto 2020 (ARSO, 2021).

Biokemijska potreba po kisiku (BPK₅) je eden glavnih pokazateljev organskega onesnaženja vode. Njene vrednosti v vodotokih so navadno povišane zaradi vpliva izpustov komunalne in industrijske odpadne vode ter spiranja s kmetijskih površin. Značilne vrednosti BPK₅ za slovenske vodotoke so do 1,4 mg O₂/L (Štupnikar in Urbanič, 2007). Nitrat in fosfor sta glavni hranili, potrebni za rast alg, mahov in vodnih rastlin v vodotokih. V neobremenjenih vodnih telesih sta omenjeni hranili prisotni v zelo nizkih koncentracijah, ki so odvisne od geološke sestave in tipa prsti v porečju. Značilne vrednosti nitrata za slovenske vodotoke so do 3,9 mg NO₃/L (Štupnikar in Urbanič, 2014) in celotnega fosforja do 0,04 mg P/L (Štupnikar in Urbanič, 2012). Presežki hranil v vodah povzročajo evtrofikacijo, kar je bolj izrazito v stoječih in počasi tekočih vodah.

Kar 18 vzorčnih mest (Preglednica 3) leži na vodotokih s prispevno površino, manjšo od 10 km². Ker je to meja, pod katero ekološkega tipa vodotoka ne določamo, na teh vzorčnih mestih ekološkega stanja na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih parametrov nismo mogli oceniti. V preglednici 3 smo tako oceno ekološkega stanja na podlagi parametrov BPK₅, nitrat in celotni fosfor podali za 37 vzorčnih mest, medtem ko smo oceno ekološkega stanja na podlagi posebnih onesnaževal podali za vsa vzorčna mesta.

Zmerno ekološko stanje na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti smo ugotovili na 21 vzorčnih mestih, na katerih smo spremljali vpliv 15 KČN oziroma IČN. Od tega se 19 vzorčnih mest (91 %) nahaja v severovzhodnem delu Slovenije v porečjih Mure in Drave ter po eno vzorčno mesto v porečju Save in Soče (Slika 1). Na 18 vzorčnih mestih smo ugotovili presežanje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter BPK₅, na 14 vzorčnih mestih presežanje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter celotni fosfor in na 3 vzorčnih mestih presežanje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter nitrat.

Glede na parameter BPK₅ smo 18 vzorčnih mest (33 %) uvrstili v zmerno, 2 vzorčni mesti v dobro (4 %) in 17 vzorčnih mest (31 %) v zelo dobro ekološko stanje. Glede na parameter celotni fosfor smo 14 vzorčnih mest (26 %) uvrstili v zmerno, 14 vzorčnih mest v dobro (26 %) in 9 vzorčnih mest (16 %) v zelo dobro ekološko stanje. Glede na parameter nitrat smo tri vzorčna mesta uvrstili v zmerno (6 %), 18 vzorčnih mest v dobro (33 %) in 16 vzorčnih mest v zelo dobro (29 %) ekološko stanje.

Na podlagi analiz posebnih onesnaževal, sulfata in fluorida, za katera so določene mejne vrednosti za vrednotenje ekološkega stanja v skladu s predpisi, ki urejajo monitoring površinskih voda, smo dve vzorčni mesti uvrstili v zmerno ekološko stanje, in sicer zaradi presežanja mejne vrednosti za fluorid. To sta vzorčni mesti nad in pod KČN Terme Banovci. Presežanje mejne vrednosti za fluorid je najverjetneje posledica izkoriščanja s fluoridom bogatega termalnega vrelca v Termah Banovci (Lapanje, 2006). Na podlagi sulfata smo vsa vzorčna mesta uvrstili v dobro ali zelo dobro ekološko stanje.

Z namenom lažjega ovrednotenja dejanskega vpliva KČN na ekološko stanje vodotokov smo v letu 2020 izvedli monitoring na 18 vzorčnih mestih nad KČN. Rezultati monitoringa so pokazali čezmerno onesnaženje oziroma zmerno ekološko stanje nad in pod KČN Turnišče, KČN Murska Sobota, KČN Radenci, KČN Odranci in KČN Dornava, kar kaže na prisotnost dodatnih virov onesnaženja Ledave, Boračevskega potoka, vodotokov Črnc in Pesnice, poleg iztokov KČN.



Preglednica 3: Ekološko stanje na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih parametrov kakovosti ter posebnih onesnaževal (PO) za vzorčna mesta, vključena v program monitoringa za leto 2020 za namen spremljanja vpliva komunalnih (KČN) in industrijskih čistilnih naprav (IČN) na ekološko stanje vodotokov.

Šifra VT	Vodotok	Vzorčno mesto	Ekološki tip	Spremljana KČN/IČN	BPK ₅	Celotni fosfor	Nitrat	PO
SI43VT10	SELNICA	nad KČN Selnica ob Muri	nima tipa	KČN Selnica ob Muri	+	+	+	dobro
SI43VT10	SELNICA	Selnica	nima tipa	KČN Selnica ob Muri	+	+	+	dobro
SI43VT30	MURICA	nad KČN Terme Banovci	nima tipa	KČN Terme Banovci	+	+	+	zmerno
SI43VT9	MURICA	Banovci	nima tipa	KČN Terme Banovci	+	+	+	zmerno
SI442VT91	LEDAVA	nad Mursko Soboto	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Murska Sobota	zmerno	dobro	zelo dobro	dobro
SI442VT91	LEDAVA	pod KČN Murska Sobota	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Murska Sobota	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI442VT91	LEDAVA	nad KČN Turnišče	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Turnišče	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI442VT91	LEDAVA	Nedelica	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Turnišče	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI3VT359	DRAVA	nad KČN Muta (Industrijska cona)	R_SI_11_VR8-medAL-Dr	KČN Muta (Industrijska cona)	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro
SI3VT359	DRAVA	Muta	R_SI_11_VR8-medAL-Dr	KČN Muta (Industrijska cona)	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro
SI3VT359	SLEPNICA	Lovrenc na Pohorju	R_SI_4_SI-AL_1	KČN Lovrenc na Pohorju	zelo dobro	zmerno	dobro	zelo dobro
SI3VT359	RADOLJNA	nad KČN Lovrenc na Pohorju	R_SI_4_SI-AL_1	KČN Lovrenc na Pohorju	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro
SI3VT359	RADOLJNA	Puščava	R_SI_4_SI-AL_1	KČN Lovrenc na Pohorju	dobro	zmerno	dobro	zelo dobro
SI3VT359	BISTRICA	nad KČN Bistrica ob Dravi	R_SI_4_SI-AL_1	KČN Bistrica ob Dravi	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro
SI3VT359	BISTRICA	Bistrica ob Dravi	R_SI_4_SI-AL_1	KČN Bistrica ob Dravi	zmerno	zmerno	dobro	zelo dobro
SI3VT970	PUŠENSKI POTOK	nad KČN Ormož	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Ormož	zelo dobro	dobro	dobro	dobro
SI3VT970	PUŠENSKI POTOK	Pušenci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Ormož	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI36VT90	ROGATNICA	nad KČN Žetale	nima tipa	KČN Žetale	+	+	+	dobro
SI36VT90	ROGATNICA	Žetale	nima tipa	KČN Žetale	+	+	+	dobro
SI38VT90	PESNICA	nad KČN Dornava	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Dornava	zmerno	dobro	zelo dobro	dobro
SI38VT90	PESNICA	Dornava	R_SI_11_PN-gric_2	KČN Dornava	zmerno	dobro	zelo dobro	dobro
SI38VT90	DRVANJA	nad KČN Benedikt	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Benedikt	zelo dobro	dobro	dobro	dobro
SI38VT90	DRVANJA	Obrat	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Benedikt	zmerno	zmerno	zelo dobro	dobro
SI1VT310	SAVA	nad KČN Brod	R_SI_4_VR1-AL-Sa	KČN Brod	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro
SI1VT310	SAVA	Gameljne	R_SI_4_VR1-AL-Sa	KČN Brod	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro
SI148VT5	GRADAŠČICA	nad KČN Šujica	R_SI_4_PA-hrib-D_1	KČN Šujica	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro
SI148VT5	GRADAŠČICA	Stranska vas	R_SI_4_PA-hrib-D_1	KČN Šujica	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro
SI681VT	REKA	nad KČN Dobrovo (Vinska klet)	nima tipa	KČN Dobrovo (Vinska klet)	+	+	+	dobro
SI681VT	REKA	Fojana	R_SI_3_Vip-Brda_1	KČN Dobrovo (Vinska klet); IČN Vinska klet Goriška Brda	zmerno	dobro	zelo dobro	dobro
SI43VT30	BORAČEVSKI POTOK	nad KČN Radenci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Radenci	zmerno	dobro	dobro	dobro
SI43VT30	BORAČEVSKI POTOK	Radenci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Radenci	zmerno	zmerno	zelo dobro	dobro
SI442VT91	MARTJANSKI POTOK	nad KČN Lukačevci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Lukačevci	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro
SI442VT91	MARTJANSKI POTOK	Mlajtinci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Lukačevci	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI442VT91	ČRNEC	Beltinci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Odranci	zelo dobro	dobro	zmerno	dobro
SI442VT91	ČRNEC	pod KČN Odranci 1	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Odranci	zmerno	zmerno	zmerno	dobro

Šifra VT	Vodotok	Vzorčno mesto	Ekološki tip	Spremljana KČN/IČN	BPK ₅	Celotni fosfor	Nitrat	PO
SI442VT91	ČRNEC	pod KČN Črenšovci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Črenšovci	zmerno	zmerno	dobro	dobro
SI442VT91	ČRNEC	pod KČN Velika Polana	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Velika Polana	zmerno	zmerno	zmerno	dobro
SI144VT2	STRŽEN	nad KČN Postojna	nima tipa	KČN Postojna	+	+	+	zelo dobro
SI144VT2	STRŽEN	pod KČN Postojna	nima tipa	KČN Postojna	+	+	+	dobro
SI43VT10	MURA	pod KČN Apače	R_SI_11_VR9-Mu-ravDr	KČN Apače	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro
SI3VT970	PAVLOVSKI POTOK	pod KČN Ivanjovci	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Ivanjovci	dobro	dobro	dobro	zelo dobro
	TRNAVA	pod KČN Središče ob Dravi	R_SI_11_PN-gric_1	KČN Središče ob Dravi	zmerno	dobro	dobro	dobro
SI36VT90	ROGATNICA	pod KČN Podlehnik 500	R_SI_11_PN-zALvpliv_1	KČN Podlehnik 500	zelo dobro	dobro	zelo dobro	dobro
SI14VT77	DROBTINKA	pod KČN Vnanje Gorice	nima tipa	KČN Vnanje Gorice	+	+	+	dobro
SI148VT5	HORJULŠČICA	pod KČN Podolnica	R_SI_5_PD-hrib-ravni_1	KČN Podolnica	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro
SI14VT93	GLINŠČICA	pod KČN Smodinovec	nima tipa	KČN Smodinovec	+	+	+	zelo dobro
SI144VT2	NANOŠČICA	pod KČN Turistična kmetija Hudičevce	nima tipa	KČN Turistična kmetija Hudičevce	+	+	+	zelo dobro
SI18VT97	KRKA	pod KČN Kostanjevica na Krki	R_SI_11_VR7-Kk	KČN Kostanjevica na Krki	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro
SI62VT70	CERKNICA	pod KČN Restavracija SC Cerčno	nima tipa	KČN Restavracija SC Cerčno	+	+	+	zelo dobro
SI43VT10	ČREŠNJEVSKI POTOK	pod IČN Panvita MIR	nima tipa	IČN Panvita MIR	+	+	+	dobro
SI442VT91	KOPICA	pod IČN Petišovci	nima tipa	IČN Petišovci	+	+	+	dobro
SI36VT90	BEZINA	pod IČN Strašek	nima tipa	IČN Strašek	+	+	+	zelo dobro
SI1324VT	MLINŠČICA	pod IČN Količevo Karton	nima tipa	IČN Količevo Karton	+	+	+	zelo dobro
SI1VT913	DVORCE	pod IČN Terme Čatež	R_SI_11_PN-KrBr-kotl_1	IČN Terme Čatež	zmerno	zmerno	zelo dobro	dobro
SI64VT90	BAZARŠČEK	pod IČN Šampionka	nima tipa	IČN Šampionka	+	+	+	dobro

Opomba: VT – vodno telo, BPK₅ – biokemijska potreba po kisiku.

Znak + pomeni, da se je monitoring izvajal, vendar vzorčno mesto nima ekološkega tipa, zaradi česar ekološko stanje ni ocenjeno.

Čezmerno onesnaženje oziroma zmerno ekološko stanje pod KČN Bistrica ob Dravi, KČN Ormož, KČN Benedikt in KČN Lukačevci lahko pripišemo dejanskemu negativnemu vplivu KČN, saj je bilo ekološko stanje nad omenjenimi KČN dobro ali zelo dobro, kar pomeni poslabšanje ekološkega stanja za enega do dva razreda zaradi izpustov KČN.

Monitoring na vzorčnih mestih za spremljanje vpliva KČN Selnica ob Muri, KČN Terme Banovci, KČN Dobrovo in KČN Postojna je pokazal povišano vrednost merjenih parametrov pod KČN v primerjavi z vzorčnimi mesti nad vplivnim območjem KČN, kar kaže na čezmerno obremenjevanje vodotokov zaradi izpustov KČN (ARSO, 2021).

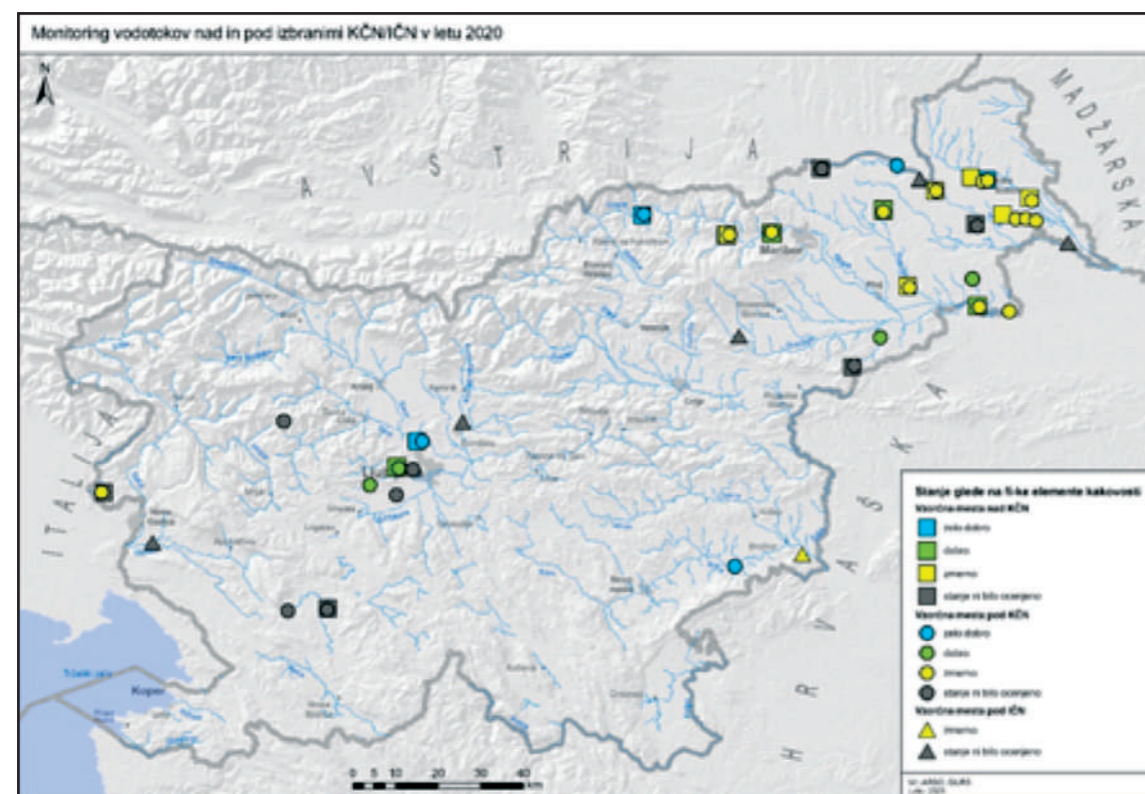
Na vzorčnih mestih nad in pod KČN Muta (Industrijska cona), KČN Brod in KČN Šujica je bilo ekološko stanje nad in pod KČN nespremenjeno (zelo dobro ali dobro), iz česar lahko sklepamo, da je vpliv omenjenih KČN na ekološko stanje vodotokov minimalen.

Za spremljanje vpliva KČN Lovrenc na Pohorju smo izbrali dve vzorčni mesti nad vplivnim območjem KČN, in sicer na vodotoku Slepnicca (vzorčno mesto Lovrenc na Pohorju) ter na vodotoku Radoljna (vzorčno mesto nad KČN Lovrenc na Pohorju). Slepnicca je pritok Radoljne, ki



se vanjo izliva tik pod iztokom KČN Lovrenc na Pohorju ter nad vzorčnim mestom za vrednotenje vpliva KČN (Puščava). Rezultati monitoringa so pokazali dobro ekološko stanje Radoljne nad KČN ter zmerno ekološko stanje Slepnice in Radoljne pod KČN, na podlagi česar lahko sklepamo, da je zmerno stanje Radoljne na vzorčnem mestu Puščava najverjetneje posledica povečanega onesnaženja pritoka Slepnica, ne pa vpliva KČN.

Na vodotoku Črnc so bila v letu 2020 v program monitoringa vključena štiri vzorčna mesta za spremljanje vpliva treh KČN (KČN Odranci, KČN Črenšovci in KČN Velika Polana). Rezultati monitoringa so pokazali zmerno ekološko stanje že na referenčnem vzorčnem mestu Beltinci, ki leži nad vplivnim območjem KČN. Rezultati merjenih parametrov so pokazali močno povišane vrednosti na vzorčnih mestih pod posameznimi KČN v primerjavi z referenčnim vzorčnim mestom (ARSO, 2021), kar kaže na čezmerno obremenjevanje vodotoka Črnc zaradi delovanja prej navedenih KČN.



Slika 1: Ekološko stanje na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti na vzorčnih mestih za spremljanje vpliva komunalnih (KČN) in industrijskih čistilnih naprav (IČN) na ekološko stanje vodotokov v letu 2020.

Vir: ARSO, 2021.

5. ZAKLJUČEK

Od 55 vzorčnih mest, vključenih v program monitoringa za spremljanje vpliva komunalnih (KČN) in industrijskih čistilnih naprav (IČN) na ekološko stanje vodotokov v letu 2020, smo

zmerno ekološko stanje na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti ugotovili na 21 vzorčnih mestih, na katerih smo spremljali vpliv 16 KČN oziroma IČN. Na 18 vzorčnih mestih ekološkega stanja na podlagi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti ne moremo oceniti. Kar 19 vzorčnih mest z zmernim ekološkim stanjem se nahaja v severovzhodnem delu Slovenije v porečjih Mure in Drave ter po eno vzorčno mesto v porečjih Save in Soče. Na 18 vzorčnih mestih smo ugotovili preseganje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter biokemijska potreba po kisiku (BPK_5), na 14 vzorčnih mestih preseganje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter celotni fosfor in na 3 vzorčnih mestih preseganje mejnih vrednosti za dobro stanje za parameter nitrat.

Na vzorčenih vodotokih smo ugotovili pogosto obremenjevanje voda z organskimi snovmi, še posebej na vzorčnih mestih pod KČN, ki smo jih lahko primerjali z vzorčnimi mesti gorvodno od preiskovanih KČN. Organske snovi se v čistilni napravi odstranijo v primarni in sekundarni stopnji čiščenja, z namenom zmanjšanja vpliva odpadnih voda na ekološko stanje vodotoka. V program monitoringa so bila vključena vzorčna mesta pod štirimi KČN s terciarno stopnjo čiščenja (KČN Dobrovo (Vinska klet), KČN Postojna, KČN Središče ob Dravi in KČN Kostanjevica na Krki), za katera smo pričakovali dobro ali zelo dobro ekološko stanje na podlagi hranil. Ugotovili smo, da se dve vzorčni mesti (pod KČN Dobrovo (Vinska klet) in pod KČN Središče ob Dravi) uvrščata v zmerno ekološko stanje na podlagi parametra BPK_5 , na vzorčnem mestu pod KČN Postojna, ki nima ekološkega tipa, pa so bile izmerjene močno povišane vrednosti hranil, predvsem fosforja. Posamezne preiskovane KČN tako ne dosegajo cilja varstva okolja pred škodljivimi vplivi odvajanja odpadne vode.

Glede na ekološko stanje izstopajo vzorčna mesta za spremljanje vpliva KČN Turnišče, KČN Murska Sobota, KČN Radenci, KČN Odranci in KČN Dornava, saj so bila v zmerno ekološko stanje uvrščena vzorčna mesta nad in pod omenjenimi KČN, iz česar lahko sklepamo na prisotnost dodatnega onesnaženja vodotokov poleg KČN.

Monitoring nad in pod KČN Bistrica ob Dravi, KČN Ormož, KČN Benedikt in KČN Lukačevci je pokazal na dejanski negativni vpliv delovanja naštetih KČN, saj se je ekološko stanje pod naštetimi KČN poslabšalo za enega do dva razreda v primerjavi z referenčnim stanjem nad KČN. Čezmerno onesnaževanje vodotokov povzročajo tudi KČN Selnica ob Muri, KČN Terme Banovci, KČN Dobrovo in KČN Postojna, na kar kažejo povišane vrednosti izmerjenih parametrov, predvsem ortofosfata in celotnega fosforja, pod omenjenimi KČN v primerjavi z vzorčnimi mesti nad KČN.

KČN Muta (Industrijska cona), KČN Brod in KČN Šujica so imele v letu 2020 minimalen vpliv na vodotoke, saj je bilo ekološko stanje nad in pod KČN enako, in sicer dobro ali zelo dobro.

Rezultati monitoringa so pokazali najslabše stanje v severovzhodni Sloveniji, kjer so vodotoki zaradi kmetijstva že sicer čezmerno obremenjeni z organskimi snovmi in hranili ter drugo rabo voda, kar se odraža v zmernem ali slabšem ekološkem stanju voda v regiji. Predstavljeni rezultati so v podporo, da se ugotovijo vzroki za nedoseganje ciljev vodne direktive in načrtujejo ustrezni ukrepi za doseganje dobrega ekološkega stanja vodotokov.



LITERATURA IN VIRI

1. ARSO, 2021. Monitoring vodotokov za iztoki iz komunalnih in industrijskih čistilnih naprav. Poročilo za leto 2020. Dostopno na: HYPERLINK »<https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavu/ARSO/Vode/Stanje-voda/Porocilo-o-ekoloskem-stanju-vodotokov-za-iztoki-iz-cistilnih-naprav-za-leto-2020.pdf>» [22. 7. 2022].
2. Lapanje, A. 2006. Izvor in kemijska sestava termalnih in termomineralnih vod v Sloveniji. V: Zbornik povzetkov. 2. slovenski geološki kongres, Idrija, 26.–28. september 2006. Idrija, Rudnik živega srebra v zapiranju: 347–370.
3. Štupnikar, N. in Urbanič, G., 2007. Dopolnitev mejnih vrednosti BPK5 za vrednotenje ekološkega stanja rek. V: Urbanič, G. Ekološko stanje rek, poročilo o delu za leto 2007. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije, 4–32.
4. Štupnikar, N. in Urbanič, G., 2012. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja s podpornimi splošnimi fizikalno-kemijskimi elementi za vrednotenje stanja hranil (celotni fosfor). Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije.
5. Štupnikar, N. in Urbanič, G., 2014. Predlog določitve mejnih vrednosti za parameter nitrat. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije.