

JU "VODE SRPSKE" BIJEJINA

Odjeljenje za zaštitu i korištenje voda

ISPITIVANJE KVALITETA VODA VODOTOKA REPUBLIKE SRPSKE ZA 2019.GODINU

SKRAĆENI IZVJEŠTAJ

OCJENA EKOLOŠKOG STATUSA

U skladu sa važećim propisima Republike Srpske, ocjena statusa vodnih tijela površinskih voda se vrši u odnosu na dvije grupe kriterijuma ekoloških i hemijskih. Ovaj izvještaj je organizovan u dva dijela, prvi koji se odnosi na ispitivanja za potrebe ocjene ekološkog statusa i drugi dio koji se odnosi na ispitivanja u svrhu ocjene hemijskog statusa vodnih tijela rijeka.

UVOD

Program monitoringa za 2019. godinu je pripremljen na osnovu rezultata sistemskog ispitivanja stanja voda vodnih tijela vodotoka Republike Srpske koji se u Republici Srpskoj sprovodi od 2000. g. u skladu sa preporukama datim u Planu upravljanja oblasnim riječnim slivom Save i Planom upravljanja oblasnim riječnim slivom Trebišnjice.

Praćenje kvaliteta površinskih voda u Republici Srpskoj se sprovodi u skladu sa Zakonom o vodama (Sl. Glasnik RS 50/06, 92/09, 121/12 i 74/17), Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl. Glasnik RS 41/01), Okvirnom direktivom o vodama EU i drugim relevantnim direktivama i podzakonskim aktima.

Stanje kvaliteta voda vodotoka u Republici Srpskoj se prati na određenim mjernim mjestima "profilima" vodnih tijela vodotoka definisanim Planova upravljanja Obsnim riječnim slivovima rijeke Save i rijeke Trebišnjice, a neophodni su za:

- 1) ocjenu statusa vodnih tijela površinskih voda,
- 2) dopunu i validaciju procedura procjene rizika,
- 3) ispunjavanje međunarodnih obaveza Bosne i Hercegovine i Republike Srpske;
- 4) procjenu dugotrajnih promjena prirodnih uslova,
- 5) procjenu dugotrajnih promjena, koje su rezultat široko rasprostranjenih antropogenih aktivnosti,
- 6) procjenu opterećenja zagađenja uzrokovanog od strane zagađivača koji prelaze međunarodne granice.
- 7) Prikupljanje podataka potrebnih za ocjenu hemijskog statusa vodnih tijela.

Monitoring se sprovodi i u cilju ispunjavanja obaveza prema međunarodnim konvencijama i sporazumima, kao što je i međunarodna monitoring mreža (TNMN) površinskih voda koju je uspostavila Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR). Ista je osnovana 1996. godine kao podrška implementaciji Dunavske konvencije. TNMN stanice su uvedene kao okosnica stalnih monitoring stanica sa posebno utvrđenim programom mjerenja u okviru nadzornog monitoringa.

PROSTORNI OBUHVAT

Planovima upravljanja ORS (distriktom) Save i oblasnih riječnim slivom rijeke Trebišnjice (2018-2021) identifikovano je:

- na 565 vodotoka u ORS rijeke Save – 47 tipova i 718 vodnih tijela
- na 47 vodotoka u ORS rijeke Trebišnjice – 8 tipova i 73 vodna tijela

Programom radova za 2019. godinu predviđeno je ispitivanje kvaliteta vode vodnih tijela vodotoka na mjernim profilima koji su obuhvaćeni međunarodnim nadzornim monitoringom, operativnim i nadzornim monitoringom, sa najvećim brojem lokacija na vodnim tijelima vodotoka slivne površine 10 km² do 100 km²

u slivu rijeke Drine, definisanih Planom upravljanja ORS Save Republike Srpske koji su prethodnom periodu nisu bili predmet ispitivanja.

U slivu rijeke Drine, preliminarno je identifikovano 30 tipova i 233 vodna tijela na vodotocima slivne površine od 10 do 100 km². Kako bi omogućili ocjenu statusa za sve tipove identifikovane na vodotocima Republike Srpske, Programom mjera, koji je sastavni dio usvojenih Planova upravljanja, zahtjevano je ispitivanje kvaliteta vode za svako vodno tijelo najmanje jedanput u periodu plana upravljanja.

Ocjena kvaliteta voda vodnih tijela u skladu sa Zakonom o vodama i Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske broj 42/01) te Okvirnom direktivom o vodama EU, se vrši na osnovu dvije grupe kriterijuma, odnosno ekološkog i hemijskog statusa.

LISTA MONITORING MJESTA

Program monitoringa za 2019.g. obuhvata ispitivanja na profilima vodnih tijela vodotoka uključenih u međunarodni nadzorni monitoring, operativni monitoring, nacionalni nadzorni monitoring, uključujući nadzorni monitoring na vodnim tijelima vodotoka slivne površine 10 km² – 100 km² u slivu rijeke Drine, definisanih Planom upravljanja ORS distriktom Save Republike Srpske (tabela 1 i slika 1).

Tabela 1. Lista monitoring mjesta za praćenje kvaliteta površinskih voda vodotoka u 2019. godini

| Rb. | Vodotok | Naziv | Oznaka | Tip VT | Vodno tijelo - naziv | Vrsta monitoringa |
|--------------|---------------|----------------|--------|--------|----------------------|-------------------|
| Bosna | | | | | | |
| 1 | Bosna | Modriča | B01 | 2.14 | RS_BOS_1C | NM2;NM1;OM |
| 2 | Bosna | Usora | B03 | 2.14 | RS_BOS_2A | NM2;NM1;OM |
| 3 | Bosna | Rudanka | B02 | 2.14 | RS_BOS_1C | OM |
| 4 | Spreča | Stanić Rijeka | B11 | 3.14 | RS_Bos_SPR_1A | OM |
| 5 | Usora | Matuzići | B12 | 4.14 | RS_Bos_USO_1 | OM |
| Drina | | | | | | |
| 1 | Drina | Pavlovića Most | D01 | 1.14 | RS_DR_1 | NM2;NM1;OM |
| 2 | Drina | Foča | D05 | 3.4 | RS_DR_7 | NM2;NM1;OM |
| 3 | Lim | Rudo | D16 | 2.15 | RS_LIM_2 | OM |
| 4 | Ćeotina | Brioni | D18 | 3.4 | RS_Dr_CEO_1 | OM |
| 5 | Janja | Janja | | 4.14 | RS_Dr_JANJ_1 | NM1 |
| 6 | Tavna | Pilica | | 5.14 | RS_Dr_TAV_1 | NM1 |
| 7 | Drinjača | Kušlat | | 3.2 | RS_Dr_DRNJ_1A | NM1 |
| 8 | Drinjača | Raševo | | 4.1 | RS_Dr_DRNJ_2 | NM1 |
| 9 | Drinjača | Šekovići | | 4.4 | RS_DRNJ_3 | NM1 |
| 10 | Kravica | Konjević polje | | 5.17 | RS_Dr_Drnj_Ja_KRA | NM1 |
| 11 | Dubnica | Boljević | | 5.16 | RS_Dr_Drnj_Ja_DUB_2 | NM1 |
| 12 | Studeni Jadar | Milići | | 5.4 | RS_Dr_Drnj_Ja_STJ_1 | NM1 |
| 13 | Zeleni Jadar | Rosulje | | 5.20 | RS_Dr_Drnj_Ja_ZJ_3 | NM1 |
| 14 | Drina | Skelani | | 1.17 | RS_DR_3B | NM1 |
| 15 | Drina | Bratoljub | | 1.14 | RS_DR_3A | NM1 |
| 16 | Rakitnica | Sastavci | | 4.7 | RS_Dr_Pr_RAK_1 | NM1 |
| 17 | Sutješka | Rogatica | | 5.7 | RS_Dr_Pr_Rak_SUT | NM1 |
| 18 | Rzav | Višegrad | | 4.16 | RS_Dr_RZ_1 | NM1 |
| 19 | Janjina | Kobilici | | 5.19 | RS_Dr_JA_2 | NM1 |
| 20 | Prača | Podgrab | | 4.19 | RS_Dr_PR_5 | NM1 |
| 21 | Bistrica | Gunjak | | 5.10 | RS_Dr_BIS_3 | NM1 |
| 22 | Glogovska rj | Moštanica | | 5.15 | RS_Dr_GLRJ_1 | NM1 |
| 23 | Sutjeska | Tjentiste | | 4.7 | RS_Dr_SUT_2 | NM1 |
| 24 | Križevica | Bratunac | | 5.16 | RS_Dr_KRI_2 | NM1 |
| 25 | Dražnica | Rudice | | 5.22 | RS_Dr_Bis_DRA | NM1 |

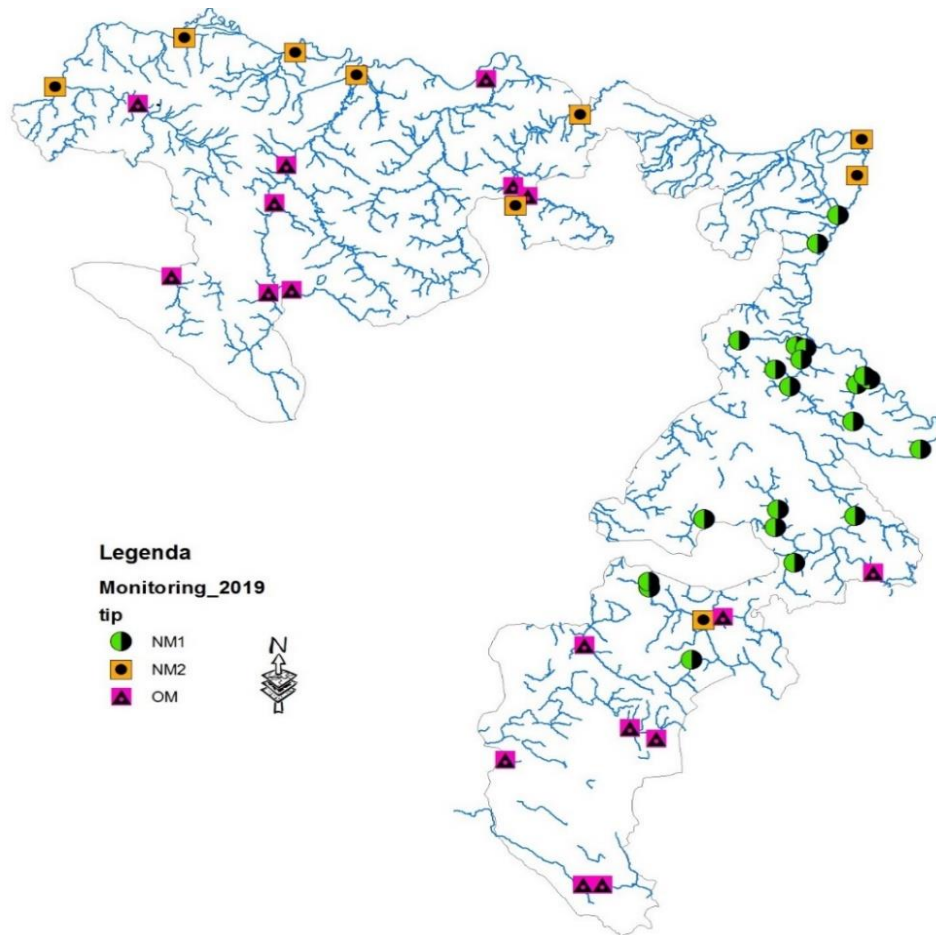
| Rb. | Vodotok | Naziv | Oznaka | Tip VT | Vodno tijelo - naziv | Vrsta monitoringa |
|--------------------|-------------|-----------------|--------|--------|----------------------|-------------------|
| 26 | Jošanička r | Snagovo | | 5.1 | RS_Dr_JOSR_1 | NM1 |
| Sava | | | | | | |
| 1 | Sava | Rača | S01 | 1.15 | RS_SA_1A | NM2;NM1;OM |
| 2 | Sava | Gradiška | S04 | 1.15 | RS_SA_3 | NM2;NM1;OM |
| Ukrina | | | | | | |
| 1 | Ukrina | Lužani | Uk01 | 3.14 | RS_UK_1 | OM |
| Una | | | | | | |
| 1 | Una | Koz. Dubica | U01 | 2.14 | RS_UNA_1 | NM2;NM1;OM |
| 2 | Una | NGrad_uzv | U04 | 3.1 | RS_UNA_2A | NM2;NM1;OM |
| 3 | Sana | Prijedor | U14 | 3.14 | RS_Una_SAN_1 | OM |
| 4 | Sana | Ribnik | U15 | 3.4 | RS_Una_SAN_4C | OM |
| Vrbas | | | | | | |
| 1 | Vrbas | Razboj | V01 | 2.14 | RS_VRB_1 | NM2;NM1;OM |
| 2 | Vrbas | Delibašino Selo | V02 | 2.14 | RS_VRB_1 | OM |
| 3 | Vrbas | Novoselije | V03 | 2.14 | RS_VRB_2 | OM |
| 4 | Crna Rijeka | Bjelajci | V14 | 4.4 | RS_Vrb_CR_2 | OM |
| 5 | Ugar | Ugar | V17 | 4.4 | RS_Vrb_UGA_1A | OM |
| Trebišnjica | | | | | | |
| 1 | Mušnica | Srđevići | T31 | 5a | RS_MUS_1 | OM |
| 2 | Trebišnjica | Dražin Do | T02 | 2a | RS_TREB_2 | OM |
| 3 | Neretva | Ulog | N01 | 4b | RS_NERT_2 | OM |
| 4 | Bregava | Do | | 2a | RS_BRG_1 | OM |
| 5 | Trebišnjica | Gorica prag | T07 | 2a | RS_TREB_2 | OM |
| 6 | Mušnica | Avtovac | | 5a | RS_MUS_1 | OM |

NM2 - Međunarodni nadzorni monitoring

NM1 - Nacionalni nadzorni monitoring

OM - Operativni monitoring

VT - vodno tijelo



Слика 1. Распоред мјерних профила за испитивање квалитета водотока 2019. године

Lista parametara

Odabir pojedinačnih parametara, kao i frekvencija uzorkovanja su izvršeni u skladu sa zahtjevima važeće zakonske regulative i na osnovu rezultata prethodno vršenih ispitivanja u okviru sistemskog praćenja kvaliteta, utvrđene tipologije i opisa vodnih tijela na vodotocima Republike Srpske (tabele 2-5).

Tabela 2. Opšti hemijski i fizičko-hemijski elementi kvaliteta vode za rijeke*

| R.br. | Mjerni parametri indikativni za element kvaliteta vode |
|-------|--------------------------------------------------------|
| 1. | Temperatura vode** |
| 2. | Rastvoreni kiseonik** |
| 3. | % zasićenja kiseonikom** |
| 4. | Elektroprovodljivost** |
| 5. | Ukupna tvrdoća |
| 6. | pH** |
| 7. | Ukupni alkalitet |
| 8. | Ukupni fosfor |
| 9. | Ortofosfati |
| 10. | Nitriti |
| 11. | Nitrati |
| 12. | Amonijačni azot |
| 13. | Ukupni azot |
| 14. | Ukupne suspendovane materije |

| R.br. | Mjerni parametri indikativni za element kvaliteta vode |
|-------|--------------------------------------------------------|
| 15. | HPK bihromatni |
| 16. | BPK ₅ |
| 17. | Kalcijum |
| 18. | Magnezijum |

*podrazumjeva mjerenja i uzorkovanje u pravilnim vremenskim intervalima, s tim da se obavezno vrše u vrijeme uzorkovanja bioloških parametara

**mjerenja koja se obavljaju *in-situ*

Tabela 3. Hemijski i fizičko-hemijski parametri na profilima Međunarodnog nadzornog monitoringa (NM2)

| R. br. | Mjerni parametri |
|--------|------------------------------|
| 1. | Temperatura vode** |
| 2. | pH** |
| 3. | Ukupni alkalitet |
| 4. | Ukupna tvrdoća |
| 5. | Elektroprovodljivost** |
| 6. | Ukupne suspendovane materije |
| 7. | Rastvoreni kiseonik** |
| 8. | BPK ₅ |
| 9. | HPK bihromatni |
| 10. | Ukupni fosfor |
| 11. | Ukupni fosfor, rastvoreni |
| 12. | Ortofosfati |
| 13. | Nitriti |
| 14. | Nitrati |
| 15. | Amonijačni azot |
| 16. | Ukupni azot |
| 17. | Kalcijum |
| 18. | Magnezijum |
| 19. | Hloridi |
| 20. | Arsen, rastvoreni oblik |
| 26. | Bakar, rastvoreni oblik |
| 27. | Hrom, rastvoreni oblik |
| 28. | Cink, rastvoreni oblik |

**mjerenja koja se obavljaju *in-situ*

Tabela 4. Biološki elementi kvaliteta voda za rijeke (BEKR)

| R.br. | | Mjerni parametri indikativni za elemente kvaliteta voda |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. | Fitoplankton | obilje, sastav, učestalost i intenzitet cvjetanja, biomasa |
| 2. | Hlorofil-a | |
| 3. | Fitobentos | obilje, sastav, prisustvo osjetljivih taksomskih grupa |
| 4. | Makroinvertebrate | obilje, sastav, prisustvo osjetljivih taksomskih grupa, diverzitet |

Tabela 5. Lista sanitarno-mikrobioloških parametara

| R. br. | Parametar |
|--------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Broj kolonija aerobnih organotrofa na 22 ^o S |
| 2 | Ukupni koliformi |
| 3 | Fekalni koliformi |
| 4 | Fekalne streptokoke |

SAGLASNOST UTVRĐENOG KVALITETA VODA U 2019. GODINI SA PROPISANIM VRIJEDNOSTIMA

U toku 2019. godine ispitivanje stanja kvaliteta voda vodotoka Republike Srpske je izvršeno u okviru operativnog monitoringa (OM), nacionalnog nadzornog monitoringa, sliv Drine (NM1) i međunarodnog nadzornog monitoringa (TNMN ili NM2).

Za ocjenu stanja kvaliteta voda primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001, str. 857-865).

Prema *tabeli 7.* u Članu 28 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka svi ispitivani profili vodotoka, osim Spreče na ušću i Bosne nizvodno od ušća Spreče, treba da zadovoljavaju uslove propisane za I i II klasu. Na profilima Spreča na ušću i Bosna nizvodno od ušća Spreče kvalitet vode vodotoka treba da zadovolji uslove III klase.

Operativni monitoring podrazumijevao je četiri serije ispitivanja na 18 mjernih profila. U okviru međunarodnog nadzornog monitoringa obavljene su četiri serije ispitivanja na 9 mjernih profila. Nacionalni nadzorni monitoring se sastojao od četiri serije mjerenja na 23 mjerna profila.

Prvi parametar koji po učestalosti ne zadovoljava propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu ukupni fosfor, jer se izmjerene vrijednosti u 62.5% slučajeva ne nalaze u okviru dozvoljenih granica.

Suspendovane materije su drugi parametar koji po učestalosti prelazi dozvoljene vrijednosti za datu klasu, jer u 52 % slučajeva ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost za prvu i drugu klasu vodotoka.

Nitritni azot u 12.5% slučajeva ne zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Dobijene vrijednosti za hloride u 11.2% ispitivanja ne zadovoljavaju vrijednosti propisane pravilnikom za prvu i drugu klasu vodotoka.

Amonijačni azot u 6.0% ispitivanja ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka.

Elektroprovodljivost propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka ne zadovoljava u 9.5% ispitivanja, dok alkalitet u 12% ispitivanih slučajeva ne zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Nitratni i ukupni azot pri svim ispitivanjima zadovoljavaju vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Hemijska potrošnja kiseonika, izražena kao $HPK-K_2Cr_2O_7$, vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava u 94% ispitivanih slučajeva.

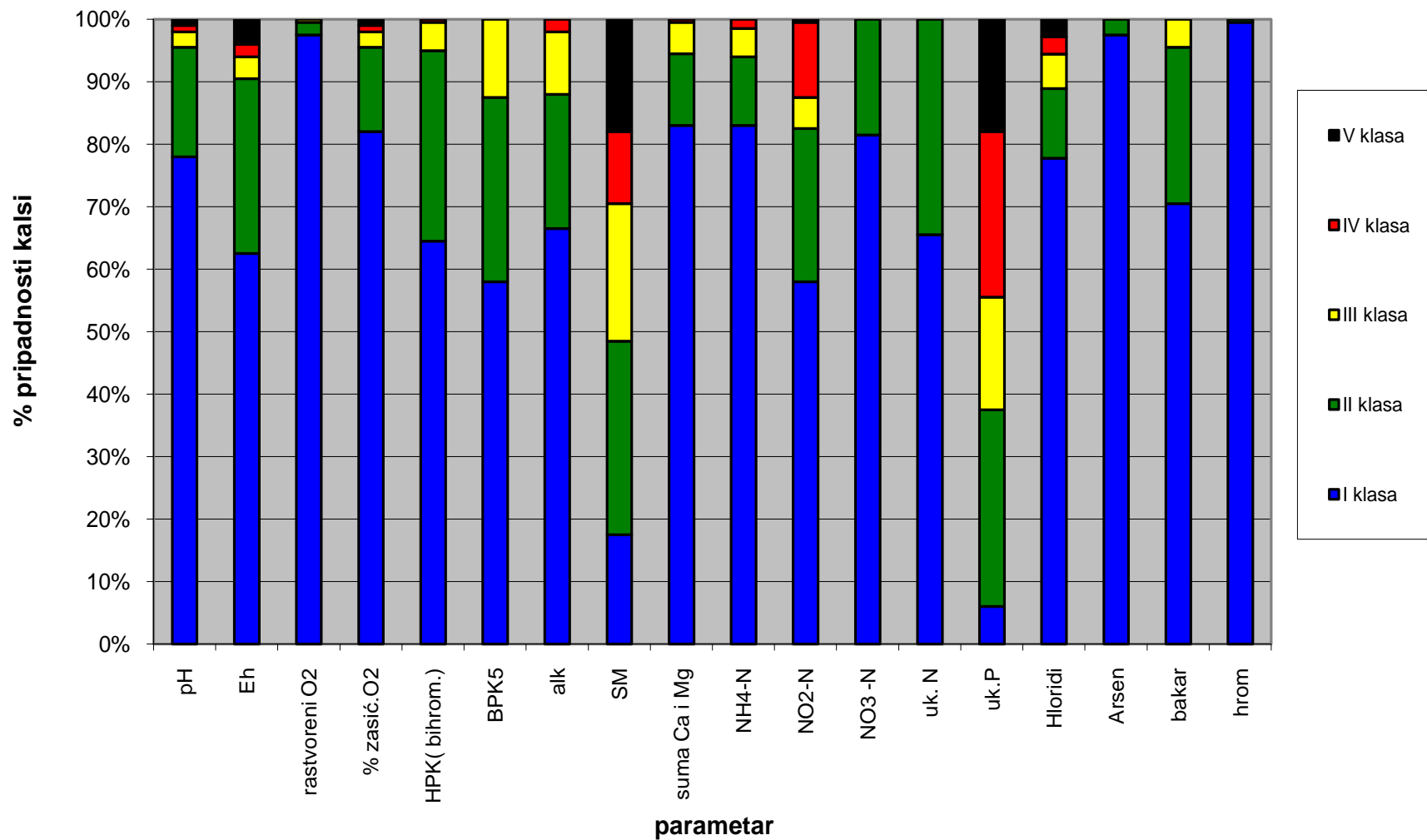
Biohemijska potrošnja kiseonika izražena kao BPK_5 , koji predstavlja mjeru biološki razgradljivih materija, ne zadovoljava propisane granične vrijednosti u 12.5 % od ukupnog broja obavljenih analiza na svim profilima.

Arsen i hrom pri svim ispitivanjima zadovoljavaju uslove propisane za prvu i drugu klasu vodotoka, dok bakar navedene vrijednosti zadovoljava u 95.6% ispitivanja.

Najzagađeniji dijelovi vodotoka su Spreča na ušću u Bosnu i rijeka Bosna nizvodno od ušća Spreče.

Od ukupno 3436 analiziranih parametara, koji su normirani Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka, 3040 parametara zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka. To znači, pri ispitivanju u 2019. godini propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava 88.5 % svih određivanih parametara.

Na *dijagramu 1* prikazane su ocjene klase kvaliteta na svim profilima u odnosu na propisanu kategorizaciju vodotoka i klasifikaciju voda. Klasifikacija i kategorizacija vodotoka se vrši prema *tabeli 3*, u članu 14 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni gl. RS broj 42 od 31.08.2001).



Dijagram 1 Ocjena klase kvaliteta prema Uredbi o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik RS broj 42/01)

Rezultati mikrobioloških ispitivanja

- Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program NM2 iznosio je 72 2 mjerenja (2.77%) u I klasi, 31 mjerenje (43.0%) II klasa, 30 (41.6%) III i 9 (12.5%) mjerenja je definisano granicama IV kategorije vodotoka.
- Statistički gledano, najveći broj mjerenja za potrebe određivanja mikrobiološkog (bakteriološkog) statusa NM2 profila nalazi se u II i III kategoriji voda.
- Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program Operativnog monitoringa iznosio je 144 (prilog 3, tabele 3 i 4), 7 mjerenja (4.8%) I klasa, 52 (36.1%) II, 68 (47.2%) III i 17 (11.8%) definisano je granicama IV kategorije vodotoka.
- Na osnovu mikrobioloških pokazatelja organskog i fekalnog zagađenja, može se zaključiti da su skoro svi ispitivani vodotoci, pod znatnim uticajem sanitarnog opterećenja. Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program Nacionalnog nadzornog monitoringa u slivu rijeke Drine, iznosio je 184 - Od toga – 6 mjerenja (3.2%) u I klasi, 67 (36.4%) II, 84 (45.6%) III, 23 (12.5%) IV i 4 mjerenja (2.17%) definisano je granicama najgore, V kategorije vodotoka.
- Možemo zaključiti da svi ispitivani vodotoci kako u NM2 tako i u OM i NM1 ne zadovoljavaju granice koje su propisane Uredbom u najvećem broju slučajeva.

Rezultati ispitivanja koncentracije hlorofila-A

- Kvalitet vode na ispitivanim NM2 profilima je u najvećem broju mjerenja 15 (83.3%) bio u I klasi, dok je 3 (16.6%) mjerenja je bilo u II klasi. Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0.4 mg/m³ do maksimalnih 9.32 mg/m³ na profilu Bosna (Modriča).

Rezultati ispitivanja fitoplanktona

- *Međunarodni nadzorni monitoring (TNMN)* - Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 4 razdjela algi i to: *Cyanobacteriophyta* (modrozelenne alge), *Bacilari*. (silikatne alge) i *Chlorophyta* (zelene alge).
- Ukupno je prisutno 54 vrsta iz 37 rodova algi Najzastupljeniji vrstama su svakako razdeli silikatnih i zelenih algi. U najvećem broju slučajeva to su indikatori II, ali i I i III klase vodotoka. Sve izmjerene vrijednosti za indeks saprobnosti pokazuju kvalitet vode u II kategoriji.
- *Operativni monitoring* - Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 6 razdjela algi i to: *Cyanobacteriophyta* (modrozelenne alge), *Pyrrophyta* (vatrene alge), *Chrysophyta* (zlatne alge), *Bacilariophyta* (silikatne alge), *Euglenophyta* i *Chlorophyta* (zelene alge). Ukupno je prisutno 62 vrsta iz 41 rodova algi, što jedosta manje u odnosu na prošlu godinu, što je svakako posledica sezone u kojoj se uzorkovalo.
- Osnovu zajednice čine silikatne i zelene alge, ali su i ostali prisutni razdeli značajan dio kvaliteta. Distribucija taksona i razdela u skladu sa ekološkim zahtjevima. Sve izmjerene vrijednosti za indeks saprobnosti (S) odgovaraju II kategoriji voda.
- *Nacionalni nadzorni monitoring, NM1* - Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 5 razdjela algi i to: *Cyanobacteriophyta* (modrozelenne alge), *Pyrrophyta* (vatrene alge), *Chrysophyta* (zlatne alge), *Bacilariophyta* (silikatne alge) i *Chlorophyta* (zelene alge). Ukupno je prisutno 45 vrsta iz 35 rodova algi.
- Osnovu zajednice čine silikatne i zelene alge, ali su i ostali prisutni razdeli značajan dio kvaliteta. Distribucija taksona i razdela u skladu sa ekološkim zahtjevima. Sve izmjerene vrijednosti za indeks saprobnosti (S) odgovaraju II kategoriji voda. Mora se napomenuti da veliki broj vrsta nađenih u uzorcima fitoplanktona, pripada zajednici fitobentosa.

Rezultati ispitivanja fitobentosa

- *Međunarodni nadzorni monitoring (TNMN)* - Osnovu zajednice bentosnih algi na ispitivanom profilu čine rodovi: *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Denticula*, *Epithemia*, *Fragillaria*, *Frustulia*, *Hantzschia*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Cyclotella*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Stauroneis*, *Synedra*, *Surirella*. Kao dominante i subdominantne taksone na ispitivanim profilima. Izračunate vrijednosti za indekse saprobnosti su se kretale u granicama II klase vodotoka.

- *Operativni monitoring* - Osnovu zajednice bentosnih algi na ispitivanom profilu čine rodovi: *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Denticula*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Cyclotella*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Surirella*. Najveći broj taksona u proseku je u grupi indiaktora II klase vodotoka.
- *Nacionalni nadzorni monitoring* - Osnovu zajednice bentosnih algi na ispitivanom profilu čine rodovi: *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Denticula*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Cyclotella*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Surirella*. Za potrebe određivanja kvaliteta vodotoka na osnovu sastava fitobentosa (silikatnih algi), podaci su dodatno obrađeni i OMNIDIA softverom.

Rezultati ispitivanja makroinvertebrata

- *Međunarodni nadzorni monitoring (NM2)* – Od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljni u ovim ispitivanjima, 7 je pokazalo da Sava, Rača ima ekološki najlošije stanje. Najbolje stanje bilo je na Drini, Foča. Osnovna karakteristika ovogodišnjih proučavanja ovih profila jeste da je stepen kvaliteta većine vodotoka bio bolji u drugom periodu ispitivanja i analiza.
- To su umjereno zagađeni vodotoci i inače su i karakteristika reka u srednjim i donjim tokovima. U ovom području se završavaju redukcion procesi i ponovo uspostavlja aerobno stanje. BPK značajno opada, amonijak i sumporvodoničnik nestaju a CO₂ se javlja u većim količinama. Miris je normalan ili voda miriše na zemlju. Boja često postaje zelenkasta od prisustva fitoplanktona. Proces mineralizacije je jako napredovao što stvara povoljne uslove za razvoj algi, viših biljaka i životinja. Gljiva nema, a bakterije su prisutne u majem broju. Bogato je razvijena fauna riba i mekušaca. Vodotoci koji pripadaju programu Međunarodnog nadzornog monitoringa, imali su mala kolebanja u svom kvalitetu tokom godine.
- Karakteriše ih uglavnom, II klasa boniteta na osnovu izračunatih indeksa saprobnosti. Međutim za Savu, Rača, Savu, Gradiška i Bosnu, Usora u prvom ciklusu analiza, za Vrbas, Razboj u drugom i Bosnu, Modriča u oba, određena je III klasa kateg. kvaliteta, kakva je karakteristična za rjeke ispod urbanih oblasti.
- *Operativni Monitoring* – Najbolje stanje bilo je na Ugru, Ugar. Od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljni u ovim ispitivanjima, 9 je pokazalo da Bosna-Rudanka ima ekološki najlošije stanje. Takođe, od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljni u ovim ispitivanjima, 7 je pokazalo da Ugar-Ugar ima vodu najvišeg kvaliteta. Osnovna karakteristika ovogodišnjih proučavanja ovih profila jeste da je stepen kvaliteta većine vodotoka bio isti ili bolji u drugom periodu ispitivanja i analiza. Na osnovu ispitivanja prikupljenog materijala u okviru Operativnog monitoringa, dolazi se do zaključka do skoro većina profila imaju indeks saprobnosti koji ih svrstava u II ili II-III klasu kvaliteta.

Ovo su manji vodotoci od onih koji su u programu Međunarodnog nadzornog monitoringa. Uticaj organskog pritiska na njima je izraženiji i vidljiviji. U saprobnom području kojem pripada većina ovih vodotoka se završavaju redukcion procesi i ponovo uspostavlja aerobno stanje. BPK značajno opada, amonijak i sumporvodoničnik nestaju a CO₂ se javlja u većim količinama. Miris je normalan ili voda miriše na zemlju. Boja često postaje zelenkasta od prisustva fitoplanktona. Proces mineralizacije je jako napredovao što stvara povoljne uslove za razvoj algi, viših biljaka i životinja. Gljiva nema, a bakterije su prisutne u majem broju. Bogato je razvijena fauna riba i mekušaca.

Izuzeci su Ugar-Ugar, Bregava- Do, Sana-Ribnik i Neretva-Ulog. Za njih je I ili I-II klasa kategorizacije vodotoka ona u koju su svrstani po većini vrijednosti izračunatih indeksa.

- *Nacionalni nadzorni monitoring (NM1), SLIV DRINE* – Postoje razlike u rezultatima između dva perioda uzorkovanja i analiza ali one nisu ekološki značajne i nema bitnije sezonske promene u kvalitetu i kategorizaciji ovih vodotoka. Uglavnom je stanje isto u obe serije istraživanja ili je nešto bolje stanje bilo je u prvom periodu proučavanja (Janja (Janja), Drinjača (Kušlat), Sutješka (Rogatica), Prača (Podgrab), Glogovska rijeka (Moštanica), Križevica (Bratunac). Organsko zagađenje i antropogeni uticaj su izraženi u većoj ili manjoj meri i od čega i zavisi njihov uticaj na živi svet i biodivezitet. Tamo gde je

ljudski uticaj i naseljenost veća, kvalitet i kategorija boniteta su lošiji. Ispitivanja su obavljena na 23 profila i 19 različitih vodotoka.

- Dobijeni rezultati imaju veoma širok dijapazon vrednosti. Ekološki najbolje stanje bilo na Dubnici, Boljević, Janjini, Kobilici i Sutjesci, Tjentište. Od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljivi u ovim ispitivanjima, 11 je pokazalo da Janja- Janja ima ekološki najlošije stanje.
- Na osnovu izračunatih indeksa saprobnosti većina vodotoka u okviru ovog monitoringa ima I-II ili II klasu klasifikacije kvaliteta. U ovakvim vodama organske materije počinju da oksidišu i počinje proces mineralizacije. Broj prisutnih vrsta je veći ali sa manjim brojem jedinki.

OCJENA HEMIJSKOG STATUSA

U toku 2019. godine za potrebe ocjene hemijskog statusa, programom radova je predviđena analiza prioriternih supstanci u uzorku vode za vodna tijela operativnog (OM), nadzornog (NM1) i međunarodnog nadzornog monitoringa (NM2) u slivu rijeke Drine (27 vodnih tijela) i na pet vodnih tijela u slivu rijeke Trebišnjice. Prioritetne supstance zagađenja su analizirane 5 puta na 32 mjerna mjesta.

Monitoring mjesta za procjenu ekološkog i hemijskog statusa određenih tipova vodnih tijela; Lista mjernih mjesta je prikazana u tabeli 6.

Tabela 6. Lista monitoring mjesta za praćenje hemijskog statusa voda

| R.br | Vodotok | Naziv | Vodno tijelo-oznaka | Vrsta monitor. |
|------|------------------|----------------|---------------------|----------------|
| 1. | Drina | Pavlovića most | RS DR 1 | NM2;NM1;OM |
| 2. | Drina | Foča | RS DR 7 | NM2;NM1;OM |
| 3. | Lim | Rudo | RS LIM 2 | OM |
| 4. | Ćeotina | Brioni | RS Dr CEO 1 | OM |
| 5. | Janja | Janja | RS Dr JANJ 1 | NM1 |
| 6. | Tavna | Pilica | RS Dr TAV 1 | NM1 |
| 7. | Drinjača | Kušlat | RS Dr DRNJ 1A | NM1 |
| 8. | Drinjača | Raševo | RS Dr DRNJ 2 | NM1 |
| 9. | Drinjača | Šekovići | RS DRNJ 3 | NM1 |
| 10. | Kravica | Konjević polje | RS DR DRNJ Ja KRA | NM1 |
| 11. | Dubnica | Boljević | RS DR DRNJ Ja DUB | NM1 |
| 12. | Studeni Jadar | Milići | RS DR DRNJ Ja STJ 1 | NM1 |
| 13. | Zeleni Jadar | Rosulje | RS DR DRNJ Ja ZJ 3 | NM1 |
| 14. | Drina | Skelani | RS DR 3B | NM1 |
| 15. | Drina | Bratoljub | RS DR 3A | NM1 |
| 16. | Rakitnica | Sastavci | RS Dr Pr RAK 1 | NM1 |
| 17. | Sutješka | Rogatica | RS Dr Pr RAK SUT | NM1 |
| 18. | Rzav | Višegrad | RS Dr RZ 1 | NM1 |
| 19. | Janjina | Kobilici | RS Dr JA 2 | NM1 |
| 20. | Prača | Podgreb | RS Dr PR 5 | NM1 |
| 21. | Bistrica | Gunjak | RS Dr BIS 3 | NM1 |
| 22. | Glogovska rijeka | Moštanica | RS Dr GLRJ 1 | NM1 |
| 23. | Sutjeska | Tjentište | RS Dr SUT 2 | NM1 |
| 24. | Križevica | Bratunac | RS Dr KRI 2 | NM1 |
| 25. | Dražnica | Rudice | RS Dr Bis Dra | NM1 |
| 26. | Jošanička rijeka | Snagovo | RS Dr JOSR 1 | NM1 |
| 27. | Hoča | Karakaj | RS Dr HOC 1 | NM1 |
| 28. | Trebišnjica | Dražin Do | RS TREB 2 | OM |
| 29. | Neretva | Ulog | RS NERT 2 | OM |
| 30. | Bregava | Do | RS BRG 1 | OM |
| 31. | Trebišnjica | Gorica prag | RS TREB 2 | OM |
| 32. | Mušnica | Srđevići | RS MUS 1 | OM |

Lista pojedinačnih parametara sa standardima kvaliteta životne sredine koje je potrebno dostići za prioritetne supstance zagađenja, je prikazana u tabeli 7.

Tabela 7. Lista prioriternih supstanci

| R.b. | Parametar | Standard kvaliteta životne sredine - EQS (prosječna godišnja koncentracija µg/L) ⁽¹⁾ |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Alahlor | 0.3 |
| 2 | Antracen | 0.1 |
| 3 | Atrazin | 0.6 |
| 4 | Benzen | 10 |
| 5 | Bromirani difenileteri | 0.0005 ⁽²⁾ |
| 6 | Kadmijum i kadmijumovi spojevi (zavisno od klase za tvrdoću vode) | Klasa 1: <40 mgCaCO ₃ /L ≤0.08 Klasa 2: 40-50 mgCaCO ₃ /L ≤0.08 Klasa 3: 50-100 mgCaCO ₃ /L... ≤0.09 Klasa 4: 100-200 mgCaCO ₃ /L... ≤0.15 Klasa 5: ≥200 mgCaCO ₃ /L ≤0.25 |
| 7 | C10-13 hloralkani ⁽³⁾ | 0.4 |
| 8 | Hlorfenvinfos | 0.1 |
| 9 | Hlorpirifos (Hlorpirifos-etil) | 0.03 |
| 9a | Aldrin ⁽⁴⁾ Dieldrin ⁽⁴⁾ Endrin ⁽⁴⁾ Izodrin ⁽⁴⁾ | Σ=0.005 |
| | DDT ukupni ^{(4) (5)} | 0.025 |
| | Para-para-DDT ⁽⁴⁾ | 0.01 |
| 10 | 1,2-dihloreтан | 10 |
| 11 | Dihlormetan | 20 |
| 12 | Di(2-etilenski) ftalat (DEHP) | 1.3 |
| 13 | Diuron | 0.2 |
| 14 | Endosulfan | 0.005 |
| 15 | Fluoranten | 0.1 |
| 16 | Heksahlorbenzen | 0.01 |
| 17 | Heksahlorbutadien | 0.1 |
| | Heksahlorcikloheksan gama izomer, Lindan | 0.02 |
| 19 | Izoproturon | 0.3 |
| 20 | Olovo i olovni spojevi | 7.2 |
| 21 | Živa i živini spojevi | 0.05 |
| 22 | Naftalen | 2.4 |
| 23 | Nikl i niklovi spojevi | 20 |
| | Nonilfenoli (4- nonilfenoli) | 0.3 |
| 25 | Oktilfenoli (4-(1,1',3,3' –tetrametilbutil)-fenol) | 0.1 |
| 26 | Pentahlorbenzen | 0.07 |
| 27 | Pentahlorfenol | 0.4 |
| 28 | PAHs | |
| | Benzo(a)piren | 0.05 |
| | Benzo(b)fluoranten | Σ0.03 |
| | Benzo(g,h,i)perilen | Σ0.002 |

| R.b. | Parametar | Standard kvaliteta životne sredine - EQS (prosječna godišnja koncentracija µg/L) ⁽¹⁾ |
|------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Benzo(k)fluoranten | ∑0.03 |
| | Indenol(1,2,3-d)piren | ∑0.002 |
| 29 | Simazin | |
| 30 | Tributikalajna jedinjenja (Tributikalaj-kation) | |
| 31 | Trihlorbenzeni | |
| 32 | Trihlormetan (hloroform) | |
| 33 | Trifluralin | |

¹⁾ - parametar izražen kao prosječna god. koncentracija; ukoliko nijednogačije navedeno, odnosi se na ukupnu konc. svih izomera

⁽²⁾ - za grupu prioriternih supstanci obuhvaćenih kao bromirani difenileteri (Br.5) koje su navedene u DecisionNo 2455/2001/EC, standard kvaliteta životne sredine je ustanovljen samo za srodne brojeve 28, 47, 99, 100, 153 i 154

⁽³⁾ - u ovu grupu supstanci normalno se ubraja znatan broj individualnih jedinjenja; za sada odgovarajući indikativni parametri nisu dati

⁽⁴⁾ - ova supstanca nije prioriterna

⁽⁵⁾ - DDT ukupni podrazumjeva sumu izomera

SAGLASNOST UTVRĐENOG KVALITETA VODA U 2019. GODINI SA PROPISANIM VRIJEDNOSTIMA

Analiza prioriternih supstanci zagađenja vršena je 5 puta u toku godine na 32 profila.

Klasifikacija i kategorizacija vodotoka se vrši prema *tabeli 3*, u članu 14 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik RS broj 42/01).

Koncentracije ispitivanih prioriternih parametara zagađenja, u najvećem broju slučajeva, zadovoljavaju dozvoljene vrijednosti prema *tabeli 3*, u članu 14 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka.

U tabeli 8. prikazan je procenat pripadnosti klasama za ispitivane parametre iz grupe prioriternih supstanci zagađenja u 2019. godini, u odnosu na parametre čije su granične vrijednosti normirane prethodno navedenom Uredbom.

Koncentracije za: aldrin, dieldrin, DDT ukupni, heksahlorbenzen, lindan, pentahlorfenol, hloroform i suma PAH-ova pri svim ispitivanjima odgovaraju vrijednostima propisanim za prvu klasu vodotoka.

Vrijednosti koncentracija za benzen, endrin i izodrin pri svim ispitivanjima zadovoljavaju vrijednosti propisane za drugu klasu vodotoka.

Izmjerene vrijednosti kadmijuma u 96.9% ispitivanja zadovoljavaju vrijednosti propisane za prvu klasu vodotoka, u 2.5 % ispitivanja zadovoljavaju vrijednosti druge klase, dok u 0.6% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za treću klasu vodotoka. Najveća vrijednost koncentracije za kadmijum je izmjerena u vodotoku Križevica-Bratunac pri petoj seriji (treća klasa vodotoka).

Izmjerene vrijednosti za živu u 97.5% ispitivanja zadovoljavaju vrijednosti propisane za prvu klasu vodotoka, u 2.5 % ispitivanja zadovoljavaju vrijednosti propisane za drugu klasu vodotoka.

Koncentracije olova u 76.3% ispitivanja zadovoljavaju vrijednosti propisane za prvu klasu, u 17.5% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za drugu klasu vodotoka, u 4.4% ispitivanja odgovaraju vrijednostima za treću klasu, u 1.2% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za četvrtu klasu vodotoka, dok u 0.6% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za petu klasu vodotoka. Najveća vrijednost olova je iznosila 14.02 mg/m³ (peta klasa vodotoka) i izmjerena na profilu Križevica-Bratunac

pri mjerenju obavljenom u petoj seriji ispitivanja. Vrijednosti olova koje odgovaraju četvrtoj klasi vodotoka su izmjene na profilima Janja – Janja i Drina Foča.

Vrijednosti koncentracija za nikl u 76.8% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za drugu klasu vodotoka, u 14.4% ispitivanja odgovaraju vrijednostima propisanim za treću klasu, dok u 6.9% ispitivanja izmjerene vrijednosti odgovaraju vrijednostima četvrtu, a 1.9% ispitivanja odgovaraju vrijednostima za petu klasu vodotoka. Vrijednosti olova koje odgovaraju petoj klasi vodotoka su izmjerene na profilima Rakitnica-Sastavci, Janjina-Kobilići i Rzav-Višegrad.

Tabela 8. Procenat pripadnosti klasama za parametre iz grupe prioriternih supstanci u 2019. godini.

| Parametri kvaliteta | % vrijednosti koje zadovoljavaju uslove klasa vode vodotoka | | | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1. klasa | 2. klasa | 3. klasa | 4. klasa | 5. klasa |
| Benzen | 0.0 | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kadmijum | 96.9 | 2.5 | 0.6 | 0.0 | 0.0 |
| Aldrin | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Dieldrin | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Endrin | 0.0 | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Izodrin | 0.0 | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| DDT ukupni | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Heksahlorbenzen | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Lindan | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Olovo | 76.3 | 17.5 | 4.4 | 1.2 | 0.6 |
| Živa | 97.5 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Nikl | 0.0 | 76.8 | 14.4 | 6.9 | 1.9 |
| Pentahlorfenol | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Suma PAH | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Hloroform | 100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Ostali prioritetni parametri, koji su ispitivani, nisu normirani Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka. Njihove vrijednosti su ispod limita kvantifikacije metode, osim vrijednosti za Di(2-etilenski)ftalat (DEHP) koje pri svim ispitivanjima prelaze određeni limit kvantifikacije. Međutim, izmjerene vrijednosti za DEHP, u većini slučajeva, zadovoljavaju propisanu vrijednost standarda kvaliteta životne sredine (EQS) koji iznosi 1.3 µg/L..

Ocjena hemijskog statusa je izvršena na osnovu rezultata analize prioriternih supstanci zagađenja.

Za ocjenu pokazatelja hemijskog statusa voda u odnosu na prioritetne supstance primijenjene su srednje vrijednosti godišnje koncentracije analiziranih supstanci izmjerenih u tački mjerenja, u različitim razdobljima tokom godine. Izračunata vrijednost mora da bude manja od standarda kvaliteta životne sredine unutar tijela površinske vode.

Hemijski status vode vodnog tijela u odnosu na prioritetne supstance određen je kao dobar kada je srednja vrijednost svake od analiziranih supstanci manja ili jednaka standardu kvaliteta životne sredine u slučaju kada je broj uzoraka u toku jedne kalendarske godine veći od 5.

Oznaka hemijskog statusa procjenjena na osnovu vrijednosti standarda kvaliteta životne sredine - EQS:

- D-dobar
- ND- ne ispunjava standarde kvaliteta

Ocjena hemijskog statusa za analizirana vodna tijela data je u tabeli 9.

Tabela 9. Ocjena hemijskog statusa voda

| R.Br | Rijeka | Naziv | Vodno tijelo-oznaka | Hemijski status |
|-------------|------------------|----------------|---------------------|-----------------|
| Drina | | | | |
| 1. | Drina | Pavlovića most | RS_DR_1 | D |
| 2. | Drina | Foča | RS_DR_7 | ND |
| 3. | Lim | Rudo | RS_LIM_2 | D |
| 4. | Čeotina | Brioni | RS_Dr_CEO_1 | ND |
| 5. | Janja | Janja | RS_Dr_JANJ_1 | D |
| 6. | Tavna | Pilica | RS_Dr_TAV_1 | D |
| 7. | Drinjača | Kušlat | RS_Dr_DRNJ_1A | ND |
| 8. | Drinjača | Raševo | RS_Dr_DRNJ_2 | D |
| 9. | Drinjača | Šekovići | RS_DRNJ_3 | D |
| 10. | Kravica | Konjević polje | RS_DR_DRNJ_Ja_KRA | D |
| 11. | Dubnica | Boljević | RS_DR_DRNJ_Ja_DUB | D |
| 12. | Studeni Jadar | Milići | RS_DR_DRNJ_Ja_STJ_1 | D |
| 13. | Zeleni Jadar | Rosulje | RS_DR_DRNJ_Ja_ZJ_3 | D |
| 14. | Drina | Skelani | RS_DR_3B | D |
| 15. | Drina | Bratoljub | RS_DR_3A | D |
| 16. | Rakitnica | Sastavci | RS_Dr_Pr_RAK_1 | ND |
| 17. | Sutjeska | Rogatica | RS_Dr_Pr_RAK_SUT | D |
| 18. | Rzav | Višegrad | RS_Dr_RZ_1 | D |
| 19. | Janjina | Kobilići | RS_Dr_JA_2 | D |
| 20. | Prača | Podgreb | RS_Dr_PR_5 | D |
| 21. | Bistrica | Gunjak | RS_Dr_BIS_3 | D |
| 22. | Glogovska rijeka | Moštanica | RS_Dr_GLRJ_1 | D |
| 23. | Sutjeska | Tjentište | RS_Dr_SUT_2 | D |
| 24. | Križevica | Bratunac | RS_Dr_KRI_2 | ND |
| 25. | Dražnica | Rudice | RS_Dr_Bis_DRA | D |
| 26. | Jošanička rijeka | Snagovo | RS_Dr_JOSR_1 | D |
| 27. | Hoča | Karakaj | RS_Dr_HOC_1 | D |
| Trebišnjica | | | | |
| 28. | Trebišnjica | Dražin Do | RS_TREB_2 | D |
| 29. | Neretva | Ulog | RS_NERT_2 | D |
| 30. | Bregava | Do | RS_BRG_1 | D |
| 31. | Trebišnjica | Gorica prag | RS_TREB_2 | D |
| 32. | Mušnica | Srđevići | RS_MUS_1 | D |

Napomena: Ovaj izvještaj je pripremljen latiničnim psimom, zbog korištenja mjernih jedinica kao i naziva vodnih tijela definisanih Programima upravljanja oblasnim riječnim slivovima Save i Trebišnjice.