**JU “VODE SRPSKE”**

**MONITORING KVALITETA POVRŠINSKIH VODOTOKA U REPUBLICI SRPSKOJ, ISTRAŽIVANJA ZA 2017.GODINU**

**SKRAĆENI IZVJEŠTAJ**

**UVOD**

Praćenje stanja kvaliteta voda vodotoka u Republici Srpskoj se sprovodi na određenim mjernim mjestima vodnih tijela u skladu sa izvršenom tipologijom s ciljem:

* procjene ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda u skladu sa Zakonom o vodama (Službeni glasnik RS broj 50/06) i Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka(Službeni glasnik RS broj 42/01);
* ispunjavanja međunarodnih obaveza BiH i Republike Srpske;
* dostavljanja podataka u Međunarodnu monitoring mrežu (TNMN) u okviru Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR-a)za mjerne profile uključene u ovu bazu podataka;
* praćenje stanja kvaliteta voda s ciljem zaštite i dostizanja dobrog ekološkog statusa, koji podržava ekološku funkciju datih tipova akvatičnih sistema, kao i korištenje voda za postojeće i planirane upotrebe.

**Tipovi monitoringa**

Kako bi se u što većoj mjeri, ispunili zahtjevi Okvirne direktive o vodama, monitoring mreža kvaliteta voda vodotoka Republike Srpske je revidovana u 2007. godini na osnovu kriterijumima uspostavlјenih u okviru Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav. Novi pristup, u skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama, značio je sprovođenje monitoringa:

- kao nadzorni (na nivou Republike Srpske i međunarodni),

- operativni

- i istraživački.

Potrebno je naglasiti da su svi mjerni profili uklјučeni u nadzorni monitoring, istovremeno obuhvaćeni i operativnim monitoringom, kako bi se, u što kraćem vremenskom roku, omogućilo prikuplјanje većeg broja podataka koji bi osigurali veću pouzdanost pri ocjeni statusa/potencijala za potrebe izrade narednog plana upravlјanja.

Nacrtima planovima upravlјanja ORS Save i ORS Trebišnjice čije se usvajanje očekuje u 2017. godini a za period 2015-2021. idetntifikovano je površinskih vodnih tijela:

* ORS Save 718 vodnih tijela (565 vodotoka) - 47 tipova vodnih tijela
* ORS Trebišnjice -73 vodna tijela (47 vdotoka) - 8 tipova vodnih tijela

Dosadašnjim monitoringom stanice su samo bile raspodjelјenje na vodnim tijelima sa slivnom površinom većom od >100 km2. Ovim programom je obuhvaćen sliv rijeke **Vrbasa** i to vodna tijela sa površinom manjom od 100 km2 . Na slivu rijeke Vrbasa u Republici Srpskoj identifokovano je 105 vodnih tijela raspodjelјenh u 25 tipova, novom raspodjelom stanica ovim programom pokriveni su svi tipovi vodnih tijela u slivu Vrbasa.

Sliv Vrbasa je odabran kako bi u šetogodišnjem ciklusu bili obuhvaćeni svi podslivovi na području Republike Srpske tj. višegodišnji strateški pristup.

Ovim pristupom bi se obezbijedila grupisanja vodnih tijela kako bi se obezbijedila reperezentativna procjena statusa.

Tabela 3.1 Lista monitoring mjesta za praćenje kvaliteta površinskih voda vodotoka u 2017. g.

| Rb. | **Rijeka** | **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 |
| **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 | NoviGrad\_S | | U13 | 3.14 | RS\_SAN\_1 | OM |
| 4 | Sana | Prijedor | | U14 | 3.2 | RS\_SAN\_1 | OM |
| 5 | Sana | Ribnik | | U15 | 3.4 | RS\_SAN\_4C | OM |
| **Vrbas** | | | | | | | |
| 1 | Vrbas | | Razboj | V01 | 2.14 | RS\_VRB\_1 | NM2;NM1;OM |
| 2 | Vrbas | | Delibašino S. | 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 |
| 6 | Vrbanja | | Debelјaci | V12 | 4.14 | RS\_Vrb\_VRB\_1 | NM1 |
| 7 | Pliva | | Jezero |  | 3.4 | RS\_Vrb\_PLI\_3 | NM1 |
| 8 | Kupreška ri. | | Vagan |  | 4.10 | RS\_Vr\_Pli\_Janj\_Vag\_KU.R | NM1 |
| 9 | Povelič | | Povelič |  | 4.14 | RS\_Vrb\_POV\_1 | NM1 |
| 10 | Osorna | | Glićevka |  | 4.15 | RS\_Vrb\_OSOR\_1 | NM1 |
| 11 | Vrbanja | | Čelinac |  | 4.16 | RS\_Vrb\_VR\_2 | NM1 |
| 12 | Janj | | Mujundići |  | 4.4 | RS\_Vrb\_Pli\_JANJ | NM1 |
| 13 | Vrbas | | Krupa |  | 3.4 | RS\_VRB\_3 | NM1 |
| 14 | Ilomska rijeka | | Imlјani |  | 5.10 | RS\_Vrb\_Uga\_ILO.R | NM1 |
| 15 | Lepenica | | Sitneš |  | 5.13 | RS\_Vrb\_Pov\_LEP | NM1 |
| 16 | Turjanica | | LjUbatovac |  | 5.14 | RS\_Vrb\_TUR\_2 | NM1 |
| 17 | Mahovlјanska r | | Maglajani |  | 5.15 | RS\_Vrb\_MAH.R | NM1 |
| 18 | Kruševica | | Maslovare |  | 5.16 | RS\_Vrb\_Vr\_KRU | NM1 |
| 19 | Gozna | | Štrbe |  | 5.17 | RS\_Vrb\_Vr\_Jos\_GOZ | NM1 |
| 20 | Vrbanja | | Šiprage |  | 5.19 | RS\_Vrb\_VR\_3 | NM1 |
| 21 | Crkvena | | Drugovići |  | 5.2 | RS\_Vrb\_CRK | NM1 |
| 22 | Ponor | | Podrašničko |  | 5.21 | RS\_Vrb\_PON\_1 | NM1 |
| 23 | Široka rijeka | | Drakulić |  | 5.26 | RS\_Vrb\_SIR.R\_2 | NM1 |
| 24 | Tovladić | | Podbrđe |  | 5.28 | RS\_Vrb\_Vr\_TOV | NM1 |
| 25 | Lubovačka r. | | Vražić |  | 5.4 | RS\_Vrb\_Pli\_LU.R | NM1 |
| 26 | Crkvena | | Pavlovac |  | 5.5 | RS\_Vrb\_CRKV\_2 | NM1 |
| 27 | Cvrcka | | Markovići |  | 5.7 | RS\_Vrb\_Vr\_CVR\_2 | NM1 |
| 28 | Bukovica | | Bukovica |  | 5.14 |  | NM1 |
| 29 | Dragočaj | | Kulјani |  |  |  | NM1 |
| **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 | Trebišnjica | | Gorica prag | T07 | 2a | RS\_TREB\_2 | OM |

Ukupno 50 mjernih mjesta

NM2 - Međunarodni nadzorni monitoring

NM1 - Nacionalni nadzorni monitoring

OM - Operativni monitoring

VT - vodno tijelo

Lista parametara sa metodama ispitivanja

| **REDNI BROJ** | **Parametar** | |
| --- | --- | --- |
|  | **Protok i uzorkovanje** | |
| 1 | Protok | |
| 2 | Uzimanje uzoraka | |
|  | **Fizičko-hemijski parametri kvaliteta** | |
| 3 | Temperatura vode | |
| 4 | Suspendovane materije | |
| 5 | Rastvoreni kiseonik | |
| 6 | pH vrijednost vode | |
| 7 | Elektroprovodljivost | |
| 8 | Određivanje biološke potrošnje kiseonika nakon 5 dana | |
| 9 | Određivanje biološke potrošnje kiseonika nakon 5 dana | |
| 10 | Određivanje hemijske potrošnje kiseonika (dihromatne) | |
| 11 | Potrošnja kalijum-permanganata | |
| 12 | Određivanje alkaliteta(u laboratoriji) | |
| 13 | Određivanje sume kalcijuma i magnezijuma (u laboratoriji) | |
| 14 | Određivanje amonijum jona (u laboratoriji) | |
| 15 | Određivanje nitrata | |
| 16 | Određivanje nitrita | |
| 17 | Određivanje Kjeldal azota | |
| 18 | Ukupan azot | |
| 19 | Određivanje hlorida | |
| 20 | Određivanje fosfora | |
| 21 | Određivanje ortofsfata | |
| 22 | Određivanje rastvorenog fosfora | |
| 23 | Određivanje žive | |
| 24 | Određivanje hroma | |
| 25 | Određivanje rastvorenih metala ( As, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) elektrotermalnom AAS | |
| 26 | Određivanje policikličnih aromatičnih ugljovodonika | |
| 27 | Određivanje organohlornih pesticida (lindan, aldrin, dieldrin, endrin, DDT uk, endosulfan | |
| 28 | Određivanje diurona i izoproturona u vodi | |
| 29 | Određivanje organskih komponenti u vodi: alahlor, atrazin, hlorpirifos, hlorfenvinfos, dietilheksilftalat, heksahlorbenzen, pentahlorfenol, simazin i trifluralin | |
| 30 | Određivanje benzena | |
| 31 | Određivanje izodrina i pentahlorobenzena | |
| 32 | \*Određivanje kalcijuma | |
| 33 | \*Određivanje magnezijuma | |
| 34 | \*Određivanje % zasićenja kiseonikom | |
| 35 | \* Određivanje hemijske potrošnje kiseonika (permaganatne) | |
|  | **Mikrobiološki parametri kvaliteta** | |
| 36 | Određivanje brojnosti aerobnih heterotrofa na 22oC i 36oC | |
| 37 | Određivanje brojnosti *E.coli* i koliformnih bakterija | |
| 38 | Određivanje brojnosti i prisustva crijevnih enterokoka (fekalnih streptokoka) | |
|  | **Biološki parametri kvaliteta** | |
| 39 | Određivanje hlorofila | |
| 40 | Određivanje Planktona - Fitoplankton | |
| 41 | Fauna dna (makrozoobentos) (u laboratoriji) | |
| 42 | Identi, određivanje brojnosti i interpretacija rez silikatnih algi bentosa u tekućim vodam. | |
| 43 | Identi, određ brojnosti i interpretacija rezultata silikatnih algi bentosa u tekućim vodama. | |
| 44 | **Određivanje indeksa saprobnosti S, Pantle, Buck (1955)\*** | |
| 45 | OMNIDIA | Shannon Weaver diversity index \* |
| 46 | IPS – Indice de Polluosensibilité \* |
| 47 | EPI-D – Eutrophication/Pollution Index\* |
| 48 | CEE\* |
| 49 | TDI – Trophic Diatom Index \* |
| 50 | ASTERICS (Aqem) | Trent Biotic index\* |
| 51 | Biological monitoring working party ili BMWP indeks\* |
| 52 | Average score per takson Ili ASPT indeks\* |
| 53 | Zelinka, Marvan, saprobni indeks\* |
| 54 | Belgian biotic index , BB indeks\* |
| 55 | Chandlar-ov index, CH\* |
| 56 | EPT i % EPT u odnosu na ukupan broj jedinki u uzorku\* |
| 57 | Margalef-ov indeks diverziteta\* |

***\*-metode za koje laboratorija nije akreditovana***

***Boldom je označen indeks koji je normiran Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji vodotoka Republike Srpske, 42/01.***

**SAGLASNOST UTVRĐENOG KVALITETA VODA U 2017. GODINI SA PROPISANIM VRIJEDNOSTIMA**

Na *dijagramu 1* prikazane su ocjene klase kvaliteta na svim profilima u odnosu na propisanu kategorizaciju vodotoka i klasifikaciju voda.

Na dijagramu 2 su prikazane ocjene klase kvaliteta prioritetnih supstanci zagađenja 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 glasnik RS broj 42 od 31.08.2001. godine).

Prema *tabeli 7*. u Članu 28 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik broj 42 od 31.08.2001. godine) 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.

Prvi parametar koji po učestalosti ne zadovoljava propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu je ukupni fosfor, jer se u 72.5 % slučajeva ne nalazi u okviru dozvoljenih granica.

Suspendovane materije su drugi parametar koji po učestalosti prelazi dozvoljene vrijednosti za datu klasu, jer u 59.5 % slučajeva ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost za prvu i drugu klasu vodotoka.

Procenat zasićenja vode kiseonikom u 27.6% slučajeva ne zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Dobijene vrijednosti za alkalitet u 16.2% ispitivanja ne zadovoljavaju vrijednosti propisane pravilnikom za prvu i drugu klasu vodotoka, dok vrijednosti za ukupnu tvrdoću u 8.5% slučajeva ne zadovoljavaju propisane vrijednosti.

Amonijačni azot u 12.1% ispitivanja ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka, dok nitritni azot navedene vrijednosti ne zadovoljava u 13.0% ispitivanja.

Nitratni azot 99.2% slučajeva zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka, dok ukupni azot navedene vrijednosti zadovoljava u 99.6% ispitivanja.

Hemijska potrošnja kiseonika, izražena kao HPK-KMnO4, u 97.8% ispitivanja zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka, dok hemijska potrošnja kiseonika, izražena kao HPK-K2Cr2O7, vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava u 94.9% ispitivanih slučajeva.

BPK5, koji predstavlja mjeru biološki razgradljivih materija, ne zadovoljava propisane granične vrijednosti u 8.3 % od ukupnog broja obavljenih analiza na svim profilima.

Arsen, hrom i bakar u 99.2% ispitivanja zadovoljavaju uslove propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

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

U *tabeli 42* dat je prikaz distribucije frekvencija svih normiranih hemijskih parametara po pojedinim klasama kvaliteta, uzimajući u obzir sve ispitivane profile i vodotoke.

Od ukupno 5688 analiziranih parametara, koji su normirani Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka, 5034 parametara zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka. To znači, pri ispitivanju u 2017. godini propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava 88.5 % svih određivanih parametara.

Ocjene kvaliteta za period 2002-2017. godine, na svim profilima u odnosu na propisanu kategorizaciju vodotoka i klasifikaciju voda za pH, ukupni alkalitet, ukupnu tvrdoću, elektroprovodljivost, rastvoreni kiseonik, procenat zasićenja vode kiseonikom, biološku potrošnju kiseonika, hemijsku potrošnju kiseonika, amonijačni, nitritni, nitratni i ukupni azot, suspendovane materije i ukupni fosfor prikazani su na dijagramima 3-16.

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

**Dijagram 2** Ocjena klase kvaliteta prioritetnih parametara prema Uredbi o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik RS broj

42/01)

****

**9.5.1 Rezultati ispitivanja mikrobioloških (bakterioloških) karakterisitika vodotoka u Republici Srpskoj u 2017.godini.**

Plan monitoringa površinskih vodotoka u Republici Srpskoj za 2017.godinu, uvrstio je mikrobiološka (bakteriološka) ispitivanja na ukupno 50 vodotoka u sva tri monitoring programa (TNMN, OM, NM1).

U okviru TNMN, ispitivano su svi vodotoci u ukupno pet serija uzorkovanja. Analiza rezultata mikrobioloških ispitivanja koja su obavljena od juna do decembra mjesecu za profile u TNMN programu pokazuju sljedeće:

**Ukupni aerobni heterotrofi, 22oC, cfu/ml** – od ukupno 32 mjerenja, nema rezultata u I i V klasi, 7 (21.8%) mjerenja je u II klasi kvaliteta, 19 (58.3%) definisano je granicama III kategorije, dok je 6 mjerenja (18.7%) u IV klasi boniteta - Bosna, (Modiča), Sava (Gradiška), Vrbas (Razboj), Drina (Foča).

**Ukupni koliformi**, MPN/100ml – ukupno 32 mjerenja. Nema mjerenja u I i V klasi, 12 mjerenja (37.5%) u II klasi, 17 mjerenja (53.1%) III klasa i 3 mjerenje (9.4%) u IV klasi kvaliteta.

**Ukupni koliformi fekalnog porijekla**, MPN/100ml – ukupan broj mjerenja 32. Od toga – nema rezultata u I i V klasi vodotoka, 18 (56.25%) u II i 14 mjerenja (43.7%) u III klasi.

**Ukupan broj fekalnih streptokoka**, MF, cfu/100ml – ukupan broj mjerenja 32, a od toga – 2 (6.25%) mjerenje I klasa kvaliteta, 26 mjerenja (84.25%) II i 4 mjerenja (12.5%) u III klasi kvaliteta.

Na osnovu mikrobioloških pokazatelja organskog i fekalnog zagađenja, kao najopterećeniji profili na ispitivanim vodotocima, izdvaja se Bosna, (Modriča), kao i prethodnih godina.

Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program TNMN iznosio je 128 (prilog 3, tabele 1-5), 2 mjerenja (1.56 %) I klasa, 63 (49.2%) II, 54 (42.2%) III klasa i 9 mjerenja je definisano granicama IV kategorije vodotoka.

Statistički gledano, najveći broj mjerenja za potrebe određivanja mikrobiološkog (bakteriološkog) statusa TNMN profila nalazi se u II i III kategodiji voda. (dijagram 17)

Evidentan je problem velikog opterećenja vodotoka komunalnim i drugim otpadnim vodama koji je na većini mjernih profilima registrovan već desetak godina unazad što je dokumentovano i izvještajima.

**Dijagram 17** Ocjena kvaliteta vode prema mikrobiološkim (bakteriološkim) parametrima u 2017. godini na profilima uključenim u TNMN program Službeni glasnik RS. br. 42 od 31.08.2001.

Programom Operativnog monitoringa za 2017.godinu, uzorkovanje za potrebe mikrobioloških (bakterioloških) ispitivanja obvaljeno je na 9, odnosno 17 vodotoka u dvije serije ispitivanja u junu i oktobru. Analizom rezultata utvrđeno je sljedeće:

**Ukupni aerobni heterotrofi, 22oC, cfu/ml** – od ukupno 26 mjerenja, nema rezultata u I klasi, 2 (7.7 %) mjerenja je u II klasi kvaliteta, 14 (53.8%) definisano je granicama III kategorije, 8 mjerenje (30.7%) u IV klasi boniteta i 2 mjerenja u najgoroj V klasi vodotoka – Lim (Rudo) i Mušnica (Srđevići).

**Ukupni koliformi**, MPN/100ml – ukupno 26 mjerenja i od toga nema mjerenja u I klasi, 9 mjerenja (34.6%) II klasa, 14 mjerenja (53.8%) u III, 1 (3.84%) mjerenje u IV i 2 mjerenja u V klasi kvaliteta.

**Ukupni koliformi fekalnog porijekla**, MPN/100ml – ukupan broj mjerenja 26. Od toga – 5 rezultat u I klasi vodotoka (19.2%), po 10 (38.5%) u II i III klasi i 1 mjerenja (3.84%) u V klasi kvaliteta.

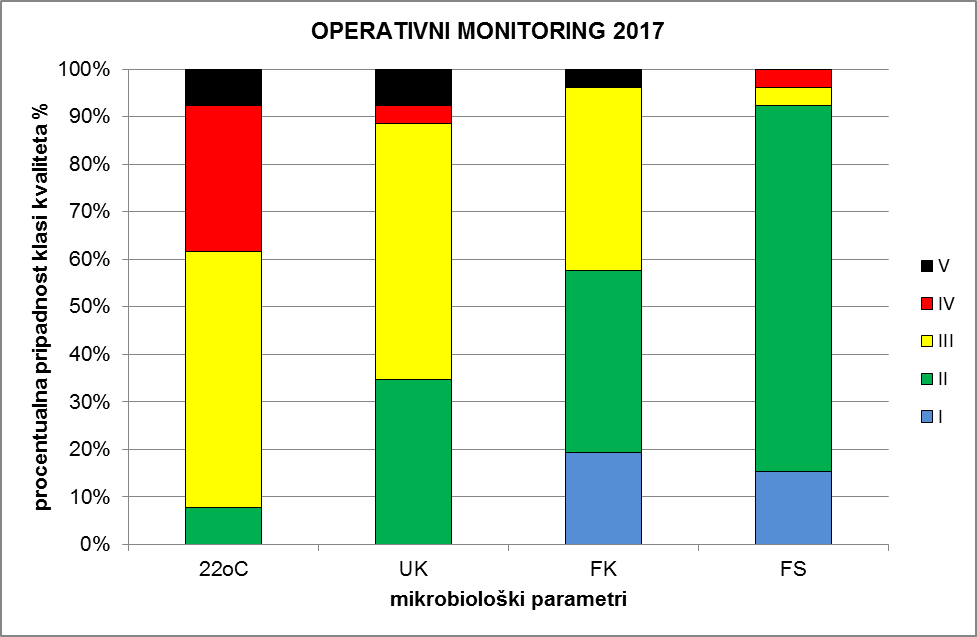
**Ukupan broj fekalnih streptokoka**, MF, cfu/100ml – ukupan broj mjerenja 26, a od toga – 4 (15.3%) mjerenje I klasa kvaliteta, 20 mjerenja (76.9%) II i po 1 mjerenja (3.84%) u III i IV klasi kvaliteta.

Na osnovu mikrobioloških pokazatelja organskog i fekalnog zagađenja, kao najopterećeniji profili na ispitivanim vodotocima, izdvajaju se Sana, (Novi grad), Crna Rijeka (Bjelajci), Mušnica (Srđevići ) i Vrbas (Delibašino selo).

Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program Operativnog monitoringa iznosio je 104 (prilog 3, tabele 6 i 7), 9 mjerenja (8.65%) I klasa, 41 (39.4%) II, 39 (37.5%) III, 10 (9.61%) IV i 5 mjerenja (4.8% ) definisano je granicama najgore, V kategorije vodotoka.

Statistički gledano, najveći broj mjerenja za potrebe određivanja mikrobiološkog (bakteriološkog) statusa profila u Operativnom monitoringu nalazi se u II i III kategoriji voda. (dijagram 18)

**Dijagram 18** Ocjena kvaliteta vode prema mikrobiološkim (bakteriološkim) parametrima u 2017. godini na profilima uključenim u program Operativnog monitoringa, Službeni glasnik RS. br. 42 od 31.08.2001.



U 2017.godini, kao poseban dodatak ispitivanju mikrobiološkog statusa vodotoka u Republici Srpskoj svakako predstavljaju profili u Nacionalnom nadzornom monitoringu, NM1. Ukupno je obuhvaćeno 9, odnosno 5, odnosno 18 mjernih profila u tri serije ispitivanja i uzorkovanja u junu, avgustu i oktobru mjesecu.

Analizom rezultata utvrđeno je sljedeće:

**Ukupni aerobni heterotrofi, 22oC, cfu/ml** – od ukupno 32 mjerenja, nema rezultata u I klasi, 1 (3.1%) mjerenja u II klasi, 20 (62.5%) u III, 9 (28.1%) u IV klasi kvaliteta i 2 mjerenja u najgoroj, V kategoriji vodotoka. (Široka Rijeka i Crkvena (Pavlovac).

**Ukupni koliformi**, MPN/100ml – ukupno 32 mjerenja i od toga nema mjerenja u I klasi, 8 mjerenja (25%) II klasa, 14 mjerenja (43.7%) u III, 5 (15.6%) mjerenje u IV i 5 mjerenje u V klasi kvaliteta.

**Ukupni koliformi fekalnog porijekla**, MPN/100ml – ukupan broj mjerenja 32. Od toga – 1 rezultat u I klasi vodotoka (3.1%), 21 (65.6%) u II, 4 mjerenja (12.5%) u III klasi i 2 (6.25%) u IV kategoriji vodotoka i 4 (12.5%) mjerenja u granicama najgore, V kategorije voda.

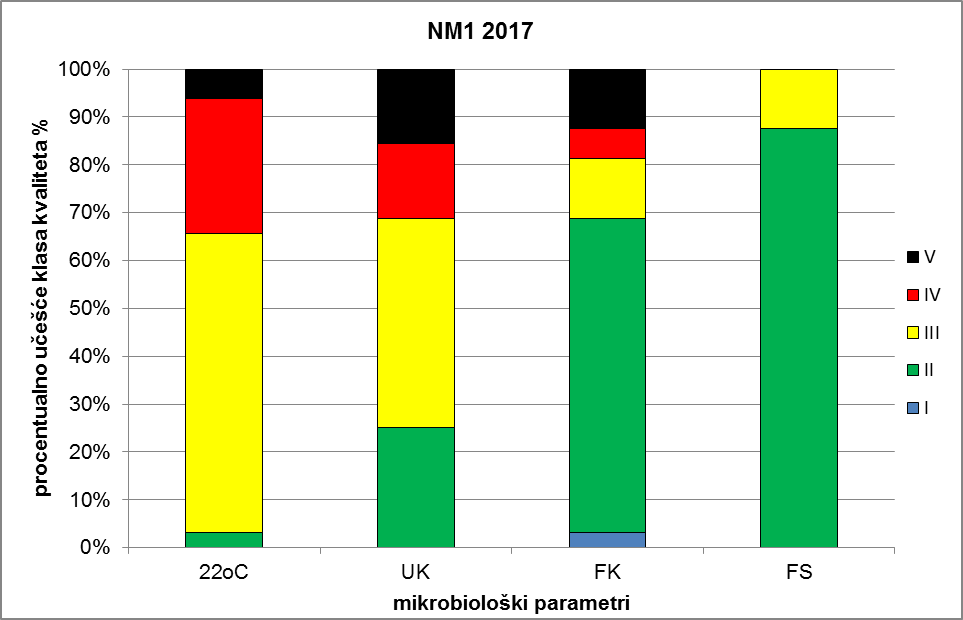
**Ukupan broj fekalnih streptokoka**, MF, cfu/100ml – ukupan broj mjerenja 32, a od toga – nema mjerenja u I klasi kvaliteta, 28 mjerenja (87.5%) II i 4 mjerenja (12.5%) u III.

Na osnovu mikrobioloških pokazatelja organskog i fekalnog zagađenja, može se zaključiti da su skoro svi ispitivani vodotoci, pod znatnim uticajem sanitarnog opretećenja.

Ukupan broj mjerenja za potrebe mikrobioloških ispitivanja kvaliteta vodotoka uključenih u program Nacionalnog nadzornog monitoringa iznosio je 128 (prilog 3, tabele 8,9 i 10).

Od toga - 1 mjerenje (0.7%) I klasa, 58 (45.3%) II, 42 (32.8%) III, 16 (12.5%) IV i 11 mjerenja (8.6% ) definisano je granicama najgore, V kategorije vodotoka. (dijagram 19).

**Dijagram 19** Ocjena kvaliteta vode prema mikrobiološkim (bakteriološkim) parametrima u 2017. godini na profilima uključenim u program Nacionalnog nadzornog monitoringa, Službeni glasnik RS. br. 42 od 31.08.2001.



Možemo zaključiti da svi ispitivani vodotoci kako u TNMN tako i u OM i NM1 ne zadovoljavaju granice koje su propisane Uredbom u najvećem broju slučajeva što je vrlo zabrinjavajuće. Zagađenje vodotoka ne ugrožava samo živi svet u njima, već direktno pogađa i stanovništvo, obzirom na uticaj koji površinski vodotoci imaju pored svega ostalog i na podzemno vodno tijelo.

Da bi se ovo izbeglo i kvalitet vodotoka vratio u granice propisane Zakonom o vodama i Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji vodotoka, potrebno je preduzeti odgovarajuće mjere zaštite kroz izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, kako industrije, tako i iz komunalnih ispusta.

Potrebno je podići nivo svesti i odgovornosti stanovništva, kako bi se zagađivanje rijeka čvrstim otpadom iz domaćinstava što više smanjilo, a njihova ljepota i bogatstvo živim svijetom očuvalo.

**Rezultati isptivanja koncentracije hlorofila-a na vodotocima u Republici Srpskoj u 2017. godini.**

Ispitivanja obavljena na mjernim profilima uključenim u sva tri programa monitoringa za 2017.god. Ukupno je urađeno 3 serija ispitivanja na NM1, 4 za OM i 10 serija ispitivanja za TNMN profile od januara do decembra 2017. (prilog 4, tabele 1 do 17).

Prema ISO 10 260:2002, varijanta B, sakupljanje algi i drugih suspendovanih materija iz vode vrši se filtracijom. Ekstrakcija pigmenta iz suspendovanog materijala zadržanog na filtru vrši se vrelim etanolom.

Spektrofotometrijsko određivanje koncentracije hlorofila-a obavlja se u ekstraktu. Ocjena koncentracije *hlorofila-a* i koncentracije feopigmenta vrši se na osnovu razlike u apsorbansi pri 665 nm pre i posle acidifikacije ekstrakta .

Prisustvo hlorofila je u direktnoj vezi sa brojem, odnosno masom algalnih ćelija, obzirom da on čini 1-2% suve mase planktonskih algi. Iz tog razloga je koncentracija hlorofila prhvaćena kao indirektni pokazatelj količine algalne biomase i inteziteta primarne produkcije.

Kvalitet vode na ispitivanim TNMN profilima je u najvećem broju mjerenja 767(77%) bio u I klasi, u 15 (17.2%) mjerenja je bilo u II klasi, 2 (2.3%) mjerenja su bila u III klasi kvaliteta vode – Bosna (Modriča), Bosna (Usora) Sava (Rača) u IV klasi (Bosna, Modiča) u julu. Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,51 mg/m3 do maksimalnih 75.0 mg/m3.

Pored profila u TNMN programu na kojima se već više od deset godina vrši ispitivanje koncentracije hlorofila-a, u 2017. ove analize obuhvatile su i profile u Operativnom i Nacionalnom nadzornom monitoringu i to u okviru tri, odnosno 4 ciklusa od aprila do oktobra mjeseca.

Rezultati za koncentraciju hlorifla za Operativni monitoring, kako se i očekivalo, pokazuju da je od ukupno 68 mjerenja, 51 (75%) u I klasi boniteta, 10 (14.7%) u II i 7 mjerenje (10.3%) u III klasi kvaliteta, Trebišnjica (Gorioca prag), Bosna (Rudanka), Spreča (Stanića rijeka). Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,37 mg/m3 do maksimalnih 20.13 mg/m3.

Rezultati za koncentraciju hlorifla za Nacionalni nadzorni monitoring, kako se i očekivalo, pokazuju da je od ukupno 72 mjerenja, 60 (83.3%) u I klasi boniteta, 6 (8.33%) u II i 5 mjerenje (6.94%) u III klasi kvaliteta i jedno mjerenje u najgoroj, V klasi vodotoka – 59.0 mg/m3 za Dragočaj (Kuljani).

Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,30 mg/m3 do maksimalnih 59.0 mg/m3.

**Rezultati ispitivanja sastava i brojnosti zajednice fitoplanktona na vodotocima u Republici Srpskoj u 2017. godini.**

**Međunarodni nadzorni monitoring (TNMN)**

Istraživanjima u okviru ovog programa obuhvaćeno ukupno 9 profila na rijekama Savi, Drini, Bosni, Uni i Vrbasu.

Uzorkovanje i ispitivanje sastava fitoplanktona obavljeno u ukupno 4 ciklusa (jun-decembar) uporedo sa uzorkovanjem za fizičko-hemijske, mikrobiološke i biološke analize.

Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 6 razdjela algi i to: C*yanobacteriophyta* (modrozelene alge), *Pyrrophyta* (vatrene alge), *Chrysophyta* (zlatne alge), *Bacilariophyta* (silikatne alge) i *Chlorophyta* (zelene alge).

Ukupno je prisutno 87 vrsta iz 55 rodova algi i to:

1. C*yanobacteriophyta* (modrozelene alge),6 taksona iz 5 rodova
2. *Chrysophyta* (zlatne alge), 1 takson, 1 rod
3. *Bacilariophyta* (silikatne alge), 44 taksona iz 26 rodova
4. *Pyrrophyta* (vatrene alge),3 taksona, 2 roda.
5. *Euglenophyta,* 4 taksona, 3 roda
6. *Chlorophyta* (zelene alge) 29 taksona iz 18 rodova.

Najzastupljeniji vrstama su svakako razdeli silikatnih i zelenih algi. U najvećem broju slučajeva to su indikatori II, ali i I i III klase vodotoka. (prilog 5, tabele 1-9).

Ostali prisutni razdeli doprinose svekupnom divezitetu. Izdvajamo rodove *Cocconeis, Cymbella,Cymatopleura, Diatoma, Gomphonema, Gyrosigma, Fragillaria, Surirella, Rhoicosphaenia, Synedra, Navicula, Melosira, Navicula* i *Nitzschia.*

U uokviru modrozelenih algi, *Cyanobacteria*, brojnosti i diverzitetu doprinose rodovi *Anabaena, Oscillatoria, Lyngbia, Phormidium, Merismopedia,* čiji su predstavnici uglavnom pokazatelji II klase kvaliteta voda.

U okviru razdela zelenih algi Chlorophyta, registrovano je prisustvo 4 osnovne klase i to: Volvocophycae, *Protococcocophycae, Ulotrichophyceae i Conjugatophyceae****.***  Svi prisutni rodovi – Gonium, *Actinastrum, Coelastrum, Pediastrum, Monoraphidium, Mougeotia, Scenedesmus, Spirogyira, Closterium, Cosmarium* (Slika 86) i drugi, javljaju se subdominantno i najčešće pojedinačno prisutni u zajednici fitoplanktonskih organizama vodotoka u ovom programu monitoringa. Broj identifikovanih taksona se kretao od 4 (Sava, Gradiška) do 30 (Una, Kozarska Dubica). (prilog 6, tabele 1 do 9).

Indeks saprobnosti za ispitivani profil u kretao se od 1.68(Drina, Foča) do 2.21 (Bosna, Usora i Modriča) (tabela 45). Svi vodotoci na osnovu ovog indeksa bili su u II klasi kategorizacije kvaliteta.

Napominje se da su zvjezdicom u tabeli označeni rezultati koji su dobijeni na osnovu brojnosti individua fitoplanktona ispod 100, koliko je neophodni minimum za validnu procjenu kvaliteta.

**Tabela 45** Izračunate vrijednosti za indeks saprobnosti S (Pantle-Buck, 1955) na osnovu sastava fitoplanktona, profili uključeni u Međunarodni nadzorni monitoring, TNMN, istraživanja 2017.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Redni broj | Vodotok | Profil | Oznaka profila | I serija | | II serija | | III serija | | IV serija | |
| S | Klasa kvaliteta | S | Klasa kvaliteta | S | Klasa kvaliteta | S | Klasa kvaliteta |
| 1 | Una | Kozarska Dubica | U01 | 2.00 | II | 1.94 | II | 1.99 | II | 1.94 | II |
| 2 | Vrbas | Razboj | V01 | 2.02 | II | 2.17 | II | 1.97 | II | 2.01 | II |
| 3 | Sava | Rača | S01 | 2.03 | II | 2.08 | II | 2.02 | II | 1.96 | II |
| 4 | Bosna | Usora | B03 | 2.04 | II | 2.19 | II | 2.18 | II | 2.1 | II |
| 5 | Drina | Foča | D05 | 1.83 | II | 1.84 | II | 1.68 | II | 1.91 | II |
| 6 | Sava | Gradiška | S04 | 2.00 | II | 1,57\* | II | 1,87\* | II | 2,03\* | II |
| 7 | Bosna | Modriča | B01 | 2.10 | II | 2.14 | II | 2.21 | II | 2.17 | II |
| 8 | Drina | Pavlovića most | D01 | 1.9 | II | 2.01 | II | 1.88 | II | 1.95 | II |
| 9 | Una | Novi Grad nizvodno | U04 | 1.9 | II | 2.05 | - | 2.01 | II | 1.9 | II |

***\* indeks saprobnosti s određen na osnovu ukupnog broja individua manjeg od 100.***

**Tabela 47** Rezultati izračunatih vrijednosti za indeks saprobnosti S, (pantle-Buck, 1955) na osnovu fitoplanktona, Operativni monitoring, istraživanja za 2017.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Redni broj | Vodotok | Profil | Oznaka profila | I serija | | II serija | |
| S | Klasa kvaliteta | S | Klasa kvaliteta |
| 1 | Sana | Novi Grad | U13 | 2.04 | II | 2,09 | II |
| 2 | Sana | Prijedor | U14 | 2,03 | II | 2,11 | II |
| 3 | Sana | Ribnik | U15 | 1.86 |  | 2,00\* | II |
| 4 | Vrba | Delibašino selo | V02 | 1,89 | II | 1.91 | II |
| 5 | Vrbas | Novoselije | V03 | 1.30 | I | 1,89 | II |
| 6 | Crna Rijeka | Bjelajci | V14 | 1.75 | II | 2.12 | II |
| 7 | Ugar | Ugar | U13 | 1,90 | II | 1,93 | II |
| 8 | Bosna | Rudanka | B02 | 1.99 | II | 2,19 | II |
| 9 | Spreča | Stanića rijeka | B11 | 2,15 | II | 2,28 | II |
| 10 | Usora | Matuzići | B12 | 2,14 | II | - | - |
| 11 | Ukrina | Lužani | Uk01 | 2,05 | II | 2.07 | II |
| 12 | Lim | Rudo | D16 | 1,82 | II | 1,96 | II |
| 13 | Ćehotina | Brioni | D18 | 1,99 | II | 2.02 | II |
| 14 | Trebišnjica | Dražin do | T03 | 1,88 | II | 2.00 | II |
| 15 | Trebišnjica | Gorica prag | T02 | 1,89 | II | 1.81 | II |
| 16 | Mušnica | Srđevići | T11 | 1,93 | II | 1.99 | II |
| 17 | Neretva | Ulog | N01 | 1.81 | II | 1,81 | II |

***\* indeks saprobnosti S određen na osnovu ukupnog broja individua manjeg od 100.***

**ZAVRŠNA RAZMATRANJA**

U toku 2017. godine, prema navedenimm ugovorima, ispitivanje stanja kvaliteta voda vodotoka Republike Srpske je izvršeno u okviru operativnog monitoringa (OM), nacionalnog nadzornog monitoringa, sliv Vrbasa (NM1), i međunarodnog nadzornog monitoringa (TNMN ili NM2).

Operativni monitoring podrazumijevao je četiri serije ispitivanja na 17 mjernih profila.

U okviru međunarodnog nadzornog monitoringa izvršeno je 10 serija ispitivanja na 9 mjernih profila.

Nacionalni nadzorni monitoring se satojao od četiri serije mjerenja na 24 mjerna profila.

Prioritetne supstance zagađenja su analizirane osam puta na devet mjernih profila nacionalnog nadzornog monitoringa, te četiri puta na dva mjerna profila i jednom na devet mjernih profila u okviru operativnog monitoringa, u skladu sa zadanom frekvencijom uzorkovanja.

Klasifikacija i kategorizacija vodotoka se vrši prema *tabeli 3*, u članu 14 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik RS broj 42 od 31.08.2001. godine).

Prema *tabeli 7*. u Članu 28 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik broj 42 od 31.08.2001. godine) 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.

Prvi parametar koji po učestalosti ne zadovoljava propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu je ukupni fosfor, jer se u 72.5 % slučajeva ne nalazi u okviru dozvoljenih granica.

Suspendovane materije su drugi parametar koji po učestalosti prelazi dozvoljene vrijednosti za datu klasu, jer u 59.5 % slučajeva ne zadovoljava Uredbom propisanu vrijednost za prvu i drugu klasu vodotoka.

Procenat zasićenja vode kiseonikom u 27.6% slučajeva ne zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Dobijene vrijednosti za alkalitet u 16.2% ispitivanja ne zadovoljavaju vrijednosti propisane pravilnikom za prvu i drugu klasu vodotoka, dok vrijednosti za ukupnu tvrdoću u 8.5% slučajeva ne zadovoljavaju propisane vrijednosti.

Amonijačni azot u 12.1% ispitivanja ne zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka, dok nitritni azot navedene vrijednosti ne zadovoljava u 13.0% ispitivanja.

Nitratni azot 99.2% slučajeva zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka, dok ukupni azot navedene vrijednosti zadovoljava u 99.6% ispitivanja.

Hemijska potrošnja kiseonika, izražena kao HPK-KMnO4, u 97.8% ispitivanja zadovoljava vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka, dok hemijska potrošnja kiseonika, izražena kao HPK-K2Cr2O7, vrijednosti propisane za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava u 94.9% ispitivanih slučajeva.

BPK5, koji predstavlja mjeru biološki razgradljivih materija, ne zadovoljava propisane granične vrijednosti u 8.3 % od ukupnog broja obavljenih analiza na svim profilima.

Arsen, hrom i bakar u 99.2% ispitivanja zadovoljavaju uslove propisane za prvu i drugu klasu vodotoka.

Od ukupno 5688 analiziranih parametara, koji su normirani Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka, 5034 parametara zadovoljava Uredbom propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka. To znači, pri ispitivanju u 2017. godini propisane vrijednosti za prvu i drugu klasu vodotoka zadovoljava 88.5 % svih određivanih parametara.

**Rezultati mikrobioloških ispitivanja**

* Ispitivanja za potrebe određivanja mikrobiološkog statusa vodotoka obavljeno na ukupno 50 mjernih profila. Možemo zaključiti da svi ispitivani vodotoci kako u TNMN tako i u OM i NM1 ne zadovoljavaju granice koje su propisane Uredbom u najvećem broju slučajeva što je vrlo zabrinjavajuće. Statistički gledano kvalitet svih ispitivanih vodotoka bio je u granicama III klase. Zagađenje vodotoka ne ugrožava samo živi svet u njima, već direktno pogađa i stanovništvo, obzirom na uticaj koji površinski vodotoci imaju pored svega ostalog i na podzemno vodno tijelo.Da bi se ovo izbeglo i kvalitet vodotoka vratio u granice propisane Zakonom o vodama i Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji vodotoka, potrebno je preduzeti odgovarajuće mjere zaštite kroz izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, kako industrije, tako i iz komunalnih ispusta.
* Potrebno je podići nivo svesti i odgovornosti stanovništva, kako bi se zagađivanje rijeka čvrstim otpadom iz domaćinstava što više smanjilo, a njihova ljepota i bogatstvo živim svijetom očuvalo

**Rezultati ispitivanja koncentracije hlorofila-a**

* Kvalitet vode na ispitivanim TNMN profilima je u najvećem broju mjerenja 767(77%) bio u I klasi, u 15 (17.2%) mjerenja je bilo u II klasi, 2 (2.3%) mjerenja su bila u III klasi kvaliteta vode – Bosna (Modriča), Bosna (Usora) Sava (Rača) u IV klasi (Bosna, Modiča) u julu. Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,51 mg/m3 do maksimalnih 75.0 mg/m3.

* Pored profila u TNMN programu na kojima se već više od deset godina vrši ispitivanje koncentracije hlorofila-a, u 2017. ove analize obuhvatile su i profile u Operativnom i Nacionalnom nadzornom monitoringu i to u okviru tri, odnosno 4 ciklusa od aprila do oktobra mjeseca.
* Rezultati za koncentraciju hlorifla za Operativni monitoring, kako se i očekivalo, pokazuju da je od ukupno 68 mjerenja, 51 (75%) u I klasi boniteta, 10 (14.7%) u II i 7 mjerenje (10.3%) u III klasi kvaliteta, Trebišnjica (Gorioca prag), Bosna (Rudanka), Spreča (Stanića rijeka). Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,37 mg/m3 do maksimalnih 20.13 mg/m3.
* Rezultati za koncentraciju hlorifla za Nacionalni nadzorni monitoring, kako se i očekivalo, pokazuju da je od ukupno 72 mjerenja, 60 (83.3%) u I klasi boniteta, 6 (8.33%) u II i 5 mjerenje (6.94%) u III klasi kvaliteta i jedno mjerenje u najgoroj, V klasi vodotoka – 59.0 mg/m3 za Dragočaj (Kuljani).
* Opseg izmjerenih koncentracija kretao se od 0,30 mg/m3 do maksimalnih 59.0 mg/m3.

**Rezultati ispitivanja fitoplanktona**

* **Međunarodni nadzorni monitoring (TNMN)** - Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 5 razdjela algi i to: C*yanobacteriophyta* (modrozelene alge), *Pyrrophyta* (vatrene alge), *Chrysophyta* (zlatne alge), *Bacilariophyta* (silikatne alge) i *Chlorophyta* (zelene alge).
* Ukupno je prisutno 87 vrsta iz 55 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 izmjerenej vrijednosti za indeks saprobnosti pokazuju kvalitet vode u II kategoriji.
* **Operativni monitoring** - Analizom rezultata utvrđeno prisustvo ukupno 6 razdjela algi i to: *Cyanobacteriophyta* (modrozelene alge), *Pyrrophyta* (vatrene alge), *Chrysophyta* (zlatne alge), *Bacilariophyta* (silikatne alge), *Euglenophyta* i *Chlorophyta* (zelene alge).Ukupno je prisutno 87 vrsta iz 49 rodova alg, što jedosta manje u odnosu na prošlu godinu
* 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.

**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 označavamo: *Achnanthes sp., Achnanthes minutissima, Achnanthes lanceolata, Gyrosigma attenuatum, Gomphonema truncatum, Cocconeis placentula, Cocconeis pediculus, Cyclotella meneghiniana, Cymbella tumida, Cymbella prostrata, Cymbella lanceolata, Diatoma vulgare, Diatoma mesodon, Melosira varians, Navicula lanceolata, Navicula tripunctata, Navicula sp., Nitzschia dissipata, Nitzschia sp., Surirella brebissonii.* Izračunate vrijednosti za indekse saprobnosti su se kretale u granicama II klsae vodotka.
* **Operativni monitoring** - Osnovu zajednice bentosnih algi na ispitivanom profilu čine rodovi: *Achnanthes, Cocconeis, Diatoma, Denticula, Epithemia, Gomphonema,Gyrosigma, Cyclotella, Cymatopleura, Cymbella, Nitzschia, Synedra, Surirella.* Kao dominante i subdominantne taksone na ispitivanim profilima označavamo: *Achnanthes minutissima, Achnanthes sp., Gomphonema olivaceum, Melosira varians, Meridion circulare, Cocconeis pediculus, Cocconeis placentula, Cymbella sp., Cyclotella meneghiniana, Diatoma vulgare, Diatoma moniliformis, Navicula tripunctata, Nitzschia dissipata Nitzschia sp., Rhoicosphaenia curvata,Synedra ulna, Surirella brebissonii.* Pregled sastava je dat u tabeli ispod teksta. 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.* Kao dominante i subdominantne taksone na ispitivanim profilima označavamo: Achnanthes sp., *Achnanthes minutissima, Achnanthes lanceolata, Meridion circulare, Cocconeis placentula, Cocconeis pediculus, Cymatopleura solea, Cymbela tumida, Cyclotella meneghiniana, Denticula tenuis, Datoma vulgare, Navicula tripunctata, Navicula lanceolata, Surirella, Synedra.*Izračunate vrijednosti za indekse saprobnosti su se kretale između 1,48 (Janjina, Kobilići) do 2,24 Mala Ukrina.

**Rezultati ispitivanja makroinvertebrata**

* **Međunarodni nadzorni monitoring (TNMN)** – Vodotoci koji pripadaju programu Međunarodnog nadzornog monitoringa, imali su mala kolebanja u svom kvalitetu tokom godine. Karakteriše ih II klasu boniteta na osnovu izračunatih indeksa saprobnosti. Međutim za Vrbas, Razboj, Bosnu, Modriča i Bosnu, Usora, određena je III klasa kategorizacije kvaliteta, kakva je karakteristična za reke ispod urbanih oblasti. Od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljni u ovim ispitivanjima, 10 je pokazalo da Vrbas, Razboj ima ekološki najlošije stanje. Najčistije stanje bilo je na Drini, Foča, a zatim i na Uni, Kozarskoj Dubici. To su umereno zagađeni vodotoci i inače su i karakteristika reka u srednjim i donjim tokovima. U ovom području se završavaju redukcioni procesi i ponovo uspostavlja aerobno stanje. BPK značajno opada, amonijak i sumporvodonik 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.
* **Operativni Monitoring –** Osnovna karakteristika ovogodišnjih proučavanja ovih profila jeste da je stepen kvaliteta većine vodotoka bio bolji u prvom 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 svrstatava u III klasu kvaliteta. U ovom području se završavaju redukcioni procesi i ponovo uspostavlja aerobno stanje. BPK značajno opada, amonijak i sumporvodonik 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 Sana, Ribnik, Neretva, Ulog i Vrbas, Novoselije. Za njih je II klasa kategorizacije vodotoka klasa u koju su svrstani po većini korišćenih indeksa. Najbolje stanje bilo je na Sani, Ribnik i Vrbasu, Novoselije, a najlošije na profilu Spreča, Stanića Rijeka. Od 15 indeksa za određivanje kvaliteta vodotoka, koji su upotrebljni u ovim ispitivanjima, 9 je pokazalo da Spreča, Stanića Rijeka ima ekološki najlošije stanje.
* **Nacionalni nadzorni monitoring (NM1), SLIV DRINE** – Ispitivanja su obavljena na 24 profila i 21 različitom vodotoku. Dobijeni rezultati imaju veoma širok dijapazon vrednosti. Ekološki najbolje stanje bilo na Tovladiću, Podbrđe, a najlošije na Crkvenoj, Pavlovac i Širokoj rijeci, Drakulići. Postoje razlike u rezultatima između tri perioda uzorkovanja i analiza ali one nisu ekološki značajne i nema bitnije sezonske promene u kvalitetu i kategorizaciji ovih vodotoka. Svuda je prisutno organsko zagađenje i antropogeni uticaj, koji 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.