



IZVJEŠĆE O STANJU POVRŠINSKIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2013. GODINI

HRVATSKE VODE, 2015.

Izvešće o stanju površinskih voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini izradili su (abecednim redom):

Renata Ćuk, dipl. ing. biol.

Đorđa Medić, dipl. ing. kem.

Tina Miholić, dipl. ing. biol.

mr. sc. Valerija Musić, dipl. ing. biol.

dr. sc. Igor Stanković, dipl. ing. biol.

dr. sc. Vesna Žic, dipl. ing. kem.

Podaci objavljeni u izvešću su rezultat kontroliranog mjerenja na monitoring postajama za kakvoću voda u Republici Hrvatskoj i, prema Katalogu informacija Hrvatskih voda, ubrajaju se u informacije dostupne na zahtjev. Izvešće je informacija javne namjene dostupna bez posebnog zahtjeva.

Izvešće i podaci su autorsko pravo Hrvatskih voda, a za tiskanje i upotrebu je neophodno odobrenje Hrvatskih voda i navođenje Hrvatskih voda kao izvora podataka.

Fotografija na naslovnoj strani: Vrelo Une i Plitvička jezera, jezero Kozjak – *Ranunculus trichophyllus* (autor dr. sc. Igor Stanković, dipl. ing. biol.)
Uzorkovanje vrste *Posidonia oceanica* i kartiranje makroalgi (autori dr. sc. Ante Žuljević, dipl. ing. biol. i dr. sc. Ivan Cvitković, dipl. ing. biol.)

Ključne riječi: Hrvatska, monitoring, površinske vode, rijeke, jezera, priobalne vode, prijelazne vode, ekološko stanje, kemijsko stanje

SADRŽAJ

| | |
|---|-----------|
| SADRŽAJ | 3 |
| POPIS TABLICA | 5 |
| POPIS SLIKA | 6 |
| 1. SAŽETAK | 7 |
| 2. UVOD | 10 |
| 2.1. PRAVNI OKVIR | 10 |
| 2.2. PLAN MONITORINGA STANJA POVRŠINSKIH VODA U 2013. GODINI | 11 |
| 3. Odstupanje od plana monitoringa | 13 |
| 4. Izvoditelji monitoringa | 15 |
| 5. Metode uzorkovanja i mjerenja | 16 |
| 6. Elementi kakvoće i kriteriji za ocjenu stanja | 17 |
| 6.1. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU EKOLOŠKOG STANJA | 17 |
| 6.2. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KEMIJSKOG STANJA | 28 |
| 6.3. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KAKVOĆE VODA ODREĐENIH POGODNIMA ZA ŽIVOT SLATKOVODNIH RIBA | 31 |
| 6.4. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KAKVOĆE VODA IZ KOJIH SE ZAHVAĆA VODA NAMIJENJENA LJUDSKOJ POTROŠNJI | 32 |
| 7. Stanje rijeka i jezera | 33 |
| 7.1. EKOLOŠKO STANJE | 33 |
| 7.2. KEMIJSKO STANJE | 45 |
| 7.3. KAKVOĆA VODA ODREĐENIH POGODNIMA ZA ŽIVOT SLATKOVODNIH RIBA | 50 |
| 7.4. KAKVOĆA VODA IZ KOJIH SE ZAHVAĆA VODA NAMIJENJENA LJUDSKOJ POTROŠNJI | 53 |
| 7.5. KAKVOĆA RIJEČNOG SEDIMENTA | 55 |
| 7.5.1. VODNO PODRUČJE RIJEKE DUNAV | 55 |
| 7.5.2. JADRANSKO VODNO PODRUČJE | 59 |
| 7.6. REZULTATI ISTRAŽIVAČKOG MONITORINGA | 65 |
| 7.6.1. ISTRAŽIVAČKI MONITORING METALA | 65 |
| 7.6.2. ISTRAŽIVAČKI MONITORING ANTIBIOTIKA | 67 |
| 7.7. RADIOAKTIVNOST RIJEKE DUNAV | 68 |
| 8. Stanje prijelaznih i priobalnih voda | 69 |
| 8.1. Ekološko stanje | 69 |
| 8.1.1. PRIJELAZNE VODE | 69 |
| 8.1.2. PRIOBALNE VODE | 77 |
| 9. LITERATURA | 85 |

PRILOZI (CD)

PRILOG 1: Ekološko stanje rijeka i jezera u vodnom području rijeke Dunav, u podslivu rijeke Save

PRILOG 2: Ekološko stanje rijeka i jezera u vodnom području rijeke Dunav, u podslivu rijeka Drave i Dunava

PRILOG 3: Ekološko stanje rijeka i jezera u jadranskom vodnom području

PRILOG 4: Kemijsko stanje rijeka i jezera u vodnom području rijeke Dunav, u podslivu rijeke Save

PRILOG 5: Kemijsko stanje rijeka i jezera u vodnom području rijeke Dunav, u podslivu rijeka Drave i Dunava

PRILOG 6: Kemijsko stanje rijeka i jezera u jadranskom vodnom području

PRILOG 7: Kakvoća salmonidnih i ciprinidnih voda

POPIS TABLICA

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Mjerne postaje u površinskim kopnenim vodama | 11 |
| Tablica 2. Mjerne postaje u prijelaznim i priobalnim vodama | 12 |
| Tablica 3. Odstupanje od plana monitoringa | 13 |
| Tablica 4. Elementi za ocjenu ekološkog stanja..... | 17 |
| Tablica 5. Klasifikacija ekološkog stanja | 18 |
| Tablica 6. Prikaz modula i pokazatelja/indeksa korištenih za izračun modula za svaki biološki element kakvoće..... | 18 |
| Tablica 7. Pokazatelji/indeksi korišteni za izračun modula bioloških elemenata za svaki tip površinske vode | 19 |
| Tablica 8. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u rijekama, izražene kao omjer ekološke kakvoće | 20 |
| Tablica 9. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u jezerima, izražene kao omjer ekološke kakvoće | 21 |
| Tablica 10. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim vodama, izražene kao omjer ekološke kakvoće | 21 |
| Tablica 11. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u priobalnim vodama, izražene kao omjer ekološke kakvoće | 21 |
| Tablica 12. Prikaz pokazatelja korištenih za ocjenu stanja temeljem fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće..... | 22 |
| Tablica 13. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u rijekama | 23 |
| Tablica 14. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u jezerima | 24 |
| Tablica 15. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u prijelaznim vodama | 25 |
| Tablica 16. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u priobalnim vodama | 25 |
| Tablica 17. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za specifične onečišćujuće tvari..... | 26 |
| Tablica 18. Stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja na mjernoj postaji u površinskim kopnenim vodama..... | 27 |
| Tablica 19. Klasifikacija kemijskog stanja | 28 |
| Tablica 20. Standardi kakvoće za ocjenu kemijskog stanja..... | 28 |
| Tablica 21. Stupanj pouzdanosti ocjene kemijskog stanja na mjernoj postaji u površinskim kopnenim vodama..... | 30 |
| Tablica 22. Popis i granične vrijednosti pokazatelja za ocjenu kakvoće voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba | 31 |
| Tablica 23. Granične vrijednosti za ukupni cink i otopljeni bakar u odnosu na tvrdoću vode | 32 |
| Tablica 24. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save u 2013. godini | 35 |
| Tablica 25. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima podsliva rijeka Drave i Dunava u 2013. godini..... | 40 |
| Tablica 26. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja u 2013. godini | 43 |
| Tablica 27. Usporedba propisanih minimalnih vrijednosti granica kvantifikacije analitičkih metoda i granica kvantifikacije izvoditelja monitoringa kemijskog stanja u 2013. godini | 45 |
| Tablica 28. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera u podslivu rijeke Save u 2013. godini | 47 |
| Tablica 29. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera u podslivu rijeka Drave i Dunava u 2013. godini..... | 48 |
| Tablica 30. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera jadranskog vodnog područja u 2013. godini..... | 49 |
| Tablica 31. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2013. godini | 51 |
| Tablica 32. Ekološko i kemijsko stanje u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2013 godini | 53 |
| Tablica 33. Plan praćenja kakvoće riječnog sedimenta u vodnom području rijeke Dunav u 2013 godini | 55 |
| Tablica 34. Plan praćenja kakvoće sedimenta u jadranskom vodnom području u 2013 godini | 59 |
| Tablica 35. Učestalost praćenja metala u okviru istraživačkog monitoringa u 2013. godini | 65 |
| Tablica 36. Usporedba srednjih godišnjih koncentracija otopljenih metala praćenih u okviru istraživačkog monitoringa, u odnosu na prosječne koncentracije tih metala u europskim rijekama..... | 66 |
| Tablica 37. Učestalost praćenja antibiotika u okviru istraživačkog monitoringa u razdoblju 2012.-2013. godina | 67 |
| Tablica 38. Vrsta vodnih tijela u području prijelaznih i priobalnih voda prema procjeni hidromorfološkog stanja | 69 |
| Tablica 39. Ocjena ekološkog stanja u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini | 70 |
| Tablica 40. Tijela prijelaznih voda u kojima je ustanovljeno nezadovoljavajuće stanje s obzirom na biološke elemente kakvoće | 71 |
| Tablica 41. Ocjena ekološkog stanja u tijelima prijelaznih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela u 2012. i 2013. godini..... | 72 |
| Tablica 42. Tijela prijelaznih voda u kojima je ustanovljeno umjereno, loše ili vrlo loše stanje bioloških elemenata kakvoće u 2012. i 2013. godini | 73 |
| Tablica 43. Ocjena ekološkog stanja u tijelima priobalnih voda u 2012. i 2013. godini..... | 77 |
| Tablica 44. Tijela priobalnih voda u kojima je ustanovljeno nezadovoljavajuće stanje s obzirom na biološke elemente kakvoće | 78 |
| Tablica 45. Ocjena ekološkog stanja u tijelima priobalnih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela u 2012. i 2013. godini..... | 79 |
| Tablica 46. Tijela priobalnih voda u kojima je ustanovljeno umjereno, loše ili vrlo loše stanje bioloških elemenata kakvoće u 2012. i 2013. godini | 80 |

POPIS SLIKA

| | |
|--|----|
| Slika 1. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save..... | 33 |
| Slika 2. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema: a) biološkim elementima kakvoće i b) fizikalno-kemijskim elementima kakvoće, u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save | 34 |
| Slika 3. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema pojedinačnom biološkom elementu u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save | 34 |
| Slika 4. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava | 38 |
| Slika 5. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema biološkim elementima u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava | 39 |
| Slika 6. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema osnovnim fizikalno-kemijskim elementima u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava | 39 |
| Slika 7. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja | 41 |
| Slika 8. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema: a) biološkim elementima kakvoće i b) fizikalno-kemijskim elementima kakvoće, u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja | 42 |
| Slika 9. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja | 42 |
| Slika 10. Prosječne godišnje vrijednosti mikrobioloških pokazatelja u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2013. godini..... | 54 |
| Slika 11. Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i organskog ugljika (gornja slika), te omjeri TOC/N i N/P (donja slika) u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini | 56 |
| Slika 12. Maseni udjeli olova, nikla, žive i kadmija u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini..... | 57 |
| Slika 13. Omjeri srednjih godišnjih masenih udjela kadmija, nikla, olova i žive u površinskim sedimentima vodnog područja rijeke Dunav za razdoblje 2012. – 2013. godina..... | 58 |
| Slika 14. Maseni udjeli mineralnih ulja u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini..... | 58 |
| Slika 15. Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (gornja slika), te omjeri TOC/N i N/P (donja slika) u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini | 60 |
| Slika 16. Maseni udjeli mangana, željeza, bakra, kroma i cinka u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini..... | 61 |
| Slika 17. Maseni udjeli olova, nikla, žive i kadmija u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini..... | 62 |
| Slika 18. Omjeri godišnjih masenih udjela bakra, cinka, kadmija, kroma, nikla, olova i žive u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja za razdoblje 2012./2013. godina | 63 |
| Slika 19. Maseni udjeli mineralnih ulja u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini | 64 |
| Slika 20. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini | 70 |
| Slika 21. Broj tijela prijelaznih voda u kojima je u 2012. i 2013. godini ocijenjeno stanje temeljem pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće | 71 |
| Slika 22. Udjeli referentnog/vrlo dobrog, dobrog i umjerenog/lošeg/vrlo lošeg stanja u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini s obzirom na klorofil a i prateće fizikalno-kemijske pokazatelje..... | 72 |
| Slika 23. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u 2012. i 2013. godini u vodnim tijelima prijelaznih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela | 73 |
| Slika 24. Prijedlog nove tipizacije prijelaznih voda rijeke Krke na vodna tijela P1_2-KR, P2_3-Kr i P2_3-KRP..... | 76 |
| Slika 25. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u tijelima priobalnih voda u 2012. i 2013. godini | 78 |
| Slika 26. Broj tijela priobalnih voda u kojima je u 2012. i 2013. godini ocijenjeno stanje temeljem pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće | 78 |
| Slika 27. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u 2012. i 2013. godini u vodnim tijelima priobalnih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela | 80 |



1. SAŽETAK

Zakonska osnova, opseg, vrsta i način ispitivanja voda u Republici Hrvatskoj definirani su Zakonom o vodama (N.N. 153/09, 63/11/, 130/11, 56/13 i 14/14), u daljnjem tekstu Zakon o vodama, Uredbom o standardu kakvoće voda (N.N. 73/13 i 151/14), u daljnjem tekstu Uredba o standardu kakvoće voda, Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (N.N. 74/13) te Metodologijom uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, donešenoj na temelju odredbi iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda i objavljenoj na mrežnim stranicama Hrvatskih voda.

U 2013. godini planirana je provedba monitoringa stanja voda na ukupno 363 mjerne postaje u **površinskim kopnenim vodama**. Među njima su identificirane postaje koje se nalaze u tijelima površinskih kopnenih voda na kojima se nalaze **zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji** te na kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika). Također su određene i postaje u tijelima površinskih kopnenih voda koja se nalaze u **vodama pogodnima za život slatkovodnih riba**. Monitoring je uglavnom proveden u planiranom opsegu, uz manja odstupanja zabilježena na svim područjima. Najčešći razlozi odstupanja od plana su povezani s nepovoljnim vremenskim uvjetima (vjetar, zaleđenost, snijeg i sl.) ili nepovoljnim hidrološkim uvjetima (suho korito ili poplave). U **prijelaznim i priobalnim vodama** je u 2013. godini je planirana provedba nadzornog monitoringa na 68 mjernih postaja, a operativnog monitoringa na 26 mjernih postaja i monitoring je proveden u planiranom opsegu.

Plan monitoringa stanja površinskih kopnenih voda u 2013. godini je prethodio procjeni stanja voda i analizama značajki vodnih područja, napravljenoj za 1. ciklus PUVp-a. Zbog toga nije ocijenjeno ekološko i kemijsko stanje tijela površinskih kopnenih voda, nego ekološko i kemijsko stanje mjerne postaje unutar odgovarajućeg tijela. U prijelaznim i priobalnim vodama je ocijenjeno ekološko stanje vodnih tijela.

EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH KOPNENIH VODA

Elementi ekološkog stanja na području **podsliva rijeke Save** praćeni su na 179 mjernih postaja: 177 postaja u rijekama (uključujući i 4 akumulacije) i 2 postaje u prirodnim jezerima. Od toga, najmanje jedan biološki element kakvoće ispitivan je na 69 mjernih postaja, fizikalno-kemijski elementi na svih 179 postaja, a najmanje jedna specifična onečišćujuća tvar na 75 mjernih postaja. Akumulacije su ocijenjene kao tekućice, jer se i radi o modificiranim tekućicama, koje se kasnije mogu proglašavati jako promjenjenim vodnim tijelima, na koje se onda primjenjuje sustav ocjene ekološkog potencijala. Najviše mjernih postaja je ocijenjeno u umjerenom i u dobrom ekološkom stanju. Ukupno gledano, dobro stanje nije postignuto na većini mjernih postaja (55,3%). **Dobro stanje je utvrđeno na 43,0% postaja, a vrlo dobro na svega 1,7% postaja.**

Ekološko stanje površinskih kopnenih voda na području **podsliva rijeka Drave i Dunava** praćeno je na 69 mjernih postaja, od kojih je 62 postaje u tekućicama, 2 postaje u prirodnim jezerima, 3 postaje u akumulacijama i 2 postaje u retencijama. Za klasifikaciju ekološkog stanja ispitivani su biološki elementi na 8 mjernih postaja, prateći osnovni kemijski i fizikalno-kemijski elementi na svim postajama, a specifične onečišćujuće tvari na 29 mjernih postaja. Dobro ekološko stanje nije postignuto na većini mjernih postaja, odnosno 65,2%, dok je **vrlo dobro i dobro stanje postignuto na 34,8% mjernih postaja**. Vrlo dobro ekološko stanje utvrđeno je na 2 mjerne postaje, u rijeci Dravi uzvodno od Osijeka i u rijeci Dunav kod Borova, uz napomenu da se u oba slučaja ne radi o potpunom ekološkom stanju, budući da na tim postajama nisu analizirani biološki elementi.

Monitoring u **jadranskom vodnom području** u 2013. godini obuhvatio je 90 mjernih postaja u rijekama i 6 mjernih postaja u prirodnim jezerima. Od toga, 80 mjernih postaja je u tekućicama, četiri mjerne postaje su LBS postaje na ušćima rijeka u more (prijelazne vode) i 10 mjernih postaja u akumulacijama. Analize barem jednog biološkog elementa kakvoće u rijekama obavljene su samo u tekućicama. Biološki element kakvoće makrozoobentos u rijekama je analiziran na 60 mjernih postaja, fitobentos na 62 mjerne postaje, dok je analiza makrofitske vegetacije obavljena na 50 mjernih postaja. Analize specifičnih onečišćujućih tvari obavljene su na 45 mjernih postaja. **Na 35 mjernih postaja (37,23%) postignuto je vrlo dobro ili dobro stanje**, dok na 51 mjerne postaji (54,25%) nije postignuto dobro stanje barem prema jednom od ispitanih elemenata kakvoće.



KEMIJSKO STANJE POVRŠINSKIH KOPNENIH VODA

Monitoring kemijskog stanja na [području podsliva rijeke Save](#) u 2013. godini obuhvatio je 62 mjerne postaje u rijekama i 1 jezerskoj mjernoj postaji. Dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 60 mjernih postaja; na 3 mjerne postaje u rijekama nije postignuto dobro kemijsko stanje. Razlog tomu je povišena koncentracija triklormetana na postajama Kutinica, prije utoka u Ilovu i Odra, Sisak te otopljene žive na postaji Orljava, Kuzmica.

Monitoring kemijskog stanja na [području podsliva rijeka Drave i Dunava](#) u 2013. godini obuhvatio je 32 mjerne postaje. Dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 30 mjernih postaja. Na dvije mjerne postaje u rijeci Trnavi nije postignuto dobro kemijsko stanje, zbog povišene koncentracije otopljene žive na jednoj mjernoj postaji te benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena na drugoj mjernoj postaji.

Monitoring kemijskog stanja u [jadranskom vodnom području](#) u 2013. godini obuhvatio je 40 mjernih postaja. Dobro kemijsko stanje nije postignuto na tri mjerne postaje. Na postaji Raša-most Mutvica utvrđena je povišena koncentracija organofosfornog insekticida klorfenvinfosu, na postaji Balobani više koncentracije endosulfana i heksaklorcikloheksana, dok je na postaji Neretva-Rogotin također utvrđena viša koncentracija heksaklorcikloheksana. Na ostalim postajama utvrđeno je dobro kemijsko stanje.

KAKVOĆA VODA ODREĐENIH POGODNIMA ZA ŽIVOT SLATKOVODNIH RIBA

Rezultati fizikalnih i kemijskih analiza temeljem kojih je ocijenjena kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba, pokazali su da je vrlo dobra kakvoća, koja je zadovoljavala obavezne i preporučene granične vrijednosti pokazatelja iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda, utvrđena u ciprinidnom odsječku Korane te u rijekama jadranskog vodnog područja Raši, Zrmanji, Krupi, Krki, Čikoli, Cetini, Vrljici, Neretvi, Matici i Ljutju. Na ostalim salmonidnim i ciprinidnim odsječcima, na kojima su zadovoljene obavezne granične vrijednosti pokazatelja, a prekoračene preporučene granične vrijednosti, gotovo isključivi razlog prekoračenja su vrijednosti nitrita. To su uglavnom odsječci rijeka vodnog područja rijeke Dunav. Odsječci rijeka koji nisu pogodni za život slatkovodnih riba s obzirom na više pokazatelja su odsječci rijeke Bosut, Česma i Sutla. Odstupali su rezultati mjerenja otopljenog kisika, koji su najčešće u kolovozu padali ispod 4 mgO₂/l, a snižene vrijednosti su mjerene od svibnja do studenog. U Bosutu i Česmi premašene su obavezne granične vrijednosti amonijaka i neioniziranog amonijaka, a uz prekoračene preporučene granične vrijednosti nitrita, premašene su i preporučene granične vrijednosti PBK₅.

KAKVOĆA RIJEČNOG SEDIMENTA

U riječnim sedimentima [vodnog područja rijeke Dunav](#) maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (TOC) u 2013. godini kretali su se u rasponima od 0,05 do 1,6 g/kg (P), od 0,19 do 2,8 g/kg (N) te od 0,1 do 39,4 g/kg. Tijekom 2013. godine nije došlo do značajnijih promjena u masenim udjelima ispitivanih metala olova, nikla, žive i kadmija u odnosu na 2012. godinu, a njihovi maseni udjeli kretali su se u sljedećim rasponima: 1,7 – 72 mg/kg (Pb), 16 – 388 mg/kg (Ni), 0,06 – 0,2 mg/kg (Hg) i 0,06 – 0,38 mg/kg (Cd). Od ispitivanih organoklorovih pesticida, u uzorku sedimenta s mjerne postaje Drava, Donji Miholjac utvrđena je prisutnost HCB i aldrina, na mjernoj postaji Dunav, Batina utvrđeno je prisustvo 4,4'DDD, HCB i α-endosulfana, a na mjernoj postaji Dunav, Ilok prisustvo 4,4'DDE i HCB. Poliklorirani bifenili utvrđeni su na mjernoj postaji Kupa, Sisak i Drava, Donji Miholjac. Na svim ostalim mjernim postajama maseni udjeli organoklorovih pesticida, polikloriranih bifenila i atrazina bili su niži od granice kvantifikacije primijenjenih analitičkih metoda. Maseni udjeli mineralnih ulja kretali su se u širokom rasponu od <4 do 147 mg/kg.

U riječnim sedimentima [jadranskog vodnog područja](#) maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i organskog ugljika (TOC) kretali su se u rasponima 0,2 - 0,6 g/kg (P), 0,3 - 3,9 g/kg (N) te <0,1 - 72,5 g/kg (TOC). U sedimentima Mirne i Raše maseni udjeli mangana i željeza kretali su se u rasponima 0,43 – 1,23 g/kg (Mn) i 23 - 32 g/kg (Fe). U sedimentima dalmatinskih slivova isti su se kretali u bitno širim rasponima 0,009 – 0,52 g/kg (Mn) i 2,8 - 18 g/kg (Fe). Maseni udjeli ostalih metala (bakra, kroma, cinka, olova, nikla, žive i kadmija) u površinskim sedimentima kretali su se u rasponima 5 - 45 mg/kg (Cu), 11 - 71 mg/kg (Cr), 19 - 265 mg/kg (Zn), 6 - 29 mg/kg (Pb), 7 - 157 mg/kg (Ni), 0,03 - 0,09 mg/kg (Hg) i <0,3 - 0,4 mg/kg (Cd), pri čemu većina navedenih metala u 2013. godini bilježi najniže udjele na postaji Visovac. U samo jednom uzorku sedimenta Raše utvrđena prisutnost organoklorovog pesticida 4,4' DDT-a i 4,4' DDD. Maseni udjeli ostalih pokazatelja bili su niži od granica



kvantifikacije primijenjenih analitičkih metoda. Najviše vrijednosti masenih udjela mineralnih ulja izmjerene su na postaji Neretva, Rogotin).

EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH VODA

Prema rezultatima istraživanja tijekom 2012. i 2013. godine u **prirodnim** tijelima prijelaznih voda je u 68% slučajeva ustanovljeno zadovoljavajuće ekološko stanje (referentno, vrlo dobro i dobro), dok je u 32% slučajeva ustanovljeno stanje koje ne zadovoljava (umjereno, loše ili vrlo loše). Sumirajući ocjenu prema biološkim elementima kakvoće, u osam tijela prijelaznih voda nije postignuto dobro stanje: u dva vodna tijela dobro stanje nije postignuto radi fitoplanktona, u tri radi makrofita te u sedam radi riba.

U tijelima prijelaznih voda **kandidatima za značajno izmijenjena** vodna tijela, postotak tijela koja su najmanje u dobrom stanju je tijela 65%. Analiza stanja pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće pokazuje da je loše stanje ustanovljeno s obzirom na makrofite, koji su istraženi samo na jednom vodnom tijelu (P2_2-NEP). Na devet vodnih tijela su istraživane ribe, od kojih je u pet, tj. u 56% slučajeva ustanovljeno nezadovoljavajuće, odnosno umjereno stanje. Slično stanje ustanovljeno je i za bentoske beskralješnjake, za koje je u dva od četiri ispitana vodna tijela ustanovljeno stanje koje ne zadovoljava. Za razliku od navedenih bioloških elemenata kakvoće, za fitoplankton nije ustanovljeno stanje lošije od dobrog. Ako se razluči odnos između izmijenjenih hidromorfoloških uvjeta i ustanovljenog stanja pojedinih bioloških elemenata kakvoće u ovim vodnim tijelima, kao glavni čimbenici izdvajaju se promjene regulacija toka.

EKOLOŠKO STANJE PRIOBALNIH VODA

Prema rezultatima istraživanja tijekom 2012. i 2013. godine u **prirodnim** tijelima priobalnih voda ustanovljeno je stanje bilo znatno bolje nego u tijelima prijelaznih voda: u 84% slučajeva bilo je zadovoljavajuće (referentno, vrlo dobro i dobro), a u 16% slučajeva ustanovljeno je stanje koje ne zadovoljava (umjereno, loše ili vrlo loše). Za razliku od prijelaznih voda, u priobalnim vodama je stanje svih bioloških elemenata kakvoće bilo zadovoljavajuće (referentno/vrlo dobro ili dobro), uz izuzetak makroalgi, za koje je u 50% slučajeva stanje ocijenjeno kao umjereno, odnosno vrlo loše: u četiri tijela je bilo umjereno, a u jednom vrlo loše.

Usporedbom prirodnih tijela priobalnih voda s **kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela**, može se reći da je prisutna značajnija razlika u ekološkom stanju. Postotak tijela koja su najmanje u dobrom stanju u tijelima kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela je 60%, a u prirodnim tijelima 84%. Najlošije je stanje ustanovljeno za makroalge, gdje je od dva ispitana vodna tijela u jednom ustanovljeno vrlo loše stanje (O423-RILP), a u drugome umjereno stanje (O413-STLP). Od četiri ispitana vodna tijela u jednom (O412-PULP) je ustanovljeno umjereno stanje s obzirom na fitoplankton. S obzirom na bentoske beskralješnjake stanje je za sva tri ispitana vodna tijela bilo dobro ili vrlo dobro. Promatranjem odnosa između izmijenjenih hidromorfoloških uvjeta i ustanovljenog stanja pojedinih bioloških elemenata kakvoće u ovim vodnim tijelima, kao glavni uzroci izdvajaju se promjene sedimentacije.



2. UVOD

2.1. PRAVNI OKVIR

Zakonska osnova, opseg, vrsta i način ispitivanja voda u Republici Hrvatskoj definirani su Zakonom o vodama, Uredbom o standardu kakvoće voda, Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (N.N. 74/13) te Metodologijom uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, donešenoj na temelju odredbi iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda i objavljenoj na mrežnim stranicama Hrvatskih voda. Navedeni propisi usklađeni su s Direktivom 2000/60/ES Europskog parlamenta i vijeća, kojom se uspostavlja okvir za djelovanje Zajednice na području politike voda (Okvirnom direktivom o vodama - ODV) i ostalim direktivama koje uređuju područje voda. Zakonom propisani ciljevi monitoringa su:

- utvrđivanje dugoročnih promjena (nadzorni monitoring),
- utvrđivanje promjena uslijed provođenja mjera na područjima za koja je utvrđeno da ne ispunjavaju uvjete za dobro stanje (operativni monitoring),
- utvrđivanje nepoznatih odnosa (istraživački monitoring).

Cilj monitoringa je utvrđivanje ekološkog i kemijskog stanja te ekološkog potencijala površinskih voda, zapremnine, razine ili protoka u mjeri odgovarajućoj za ekološko i kemijsko stanje i ekološki potencijal površinskih voda, kemijskog i količinskog stanja podzemnih voda, te stanja voda u područjima od posebne zaštite voda. Na temelju rezultata monitoringa za svako tijelo površinske ili podzemne vode pojedinačno se donosi ocjena njegovog stanja i razvrstava se u odgovarajuću kategoriju (klasifikacija stanja tijela) te uz analizu utjecaja, procjenjuje rizik da određeno tijelo površinske ili podzemne vode neće postići ciljeve zaštite voda, odnosno da neće zadržati stanje sukladno ciljevima zaštite voda.

Ispitivanje je provedeno putem Glavnog vodnogospodarskog laboratorija Hrvatskih voda (službenog laboratorija za uzimanje uzoraka i izradu analiza u okviru monitoringa) te laboratorija ovlaštenih za uzorkovanje i ispitivanje voda.

U skladu s člankom 44. Zakona o vodama i člankom 65. Uredbe o standardu kakvoće voda Hrvatske vode tumače rezultate monitoringa sukladno odredbama Uredbe i izrađuju godišnje izvješće o stanju voda. Izvješće se dostavlja ministarstvu nadležnom za vodno gospodarstvo i Agenciji za zaštitu okoliša.

Izvješće o stanju površinskih voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini je četrnaesto godišnje izvješće o rezultatima ispitivanja kakvoće voda.



2.2. PLAN MONITORINGA STANJA POVRŠINSKIH VODA U 2013. GODINI

Za provedbu monitoringa nadležne su Hrvatske vode, o čemu donose plan monitoringa. Plan monitoringa se temelji na rezultatima ocjene stanja voda i analizama značajki vodnih područja, a usklađuje se s programom mjera zaštite voda. Plan monitoringa utvrđuje se za razdoblje na koje se odnosi plan upravljanja vodnim područjima (PUVP), razdoblje od šest godina. Godišnji plan monitoringa proizlazi iz šestogodišnjeg plana monitoringa.

Prvi PUVP objavljen je u lipnju 2013. godine i u njemu se nalaze rezultati analiza značajki vodnih područja, koje uključuju i procjenu stanja površinskih voda (uključujući prijelazne i priobalne vode) i identifikaciju antropogenih opterećenja i utjecaja na vode. Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini iz tog razloga nije mogao biti temeljen na rezultatima ocjene stanja voda i analizama značajki vodnih područja.

Plan monitoringa je ipak dijelom usklađen sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama. Nadzorni monitoring u površinskim kopnenim vodama proveden je u razdoblju od 2009. do 2012. godine. U prijelaznim i priobalnim vodama je provedba nadzornog i dijela operativnog monitoringa bioloških i fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće započela u 2012. godini.

Tijekom 2013. godine provedena su dva istraživačka monitoringa:

- ispitivanje prisutnosti i sadržaja antibiotika u vodotocima u kojima je utvrđeno opterećenje iz sustava javne odvodnje, bolnica i ribnjaka
- ispitivanje prisutnosti i sadržaja metala koji nisu ispitivani u dosadašnjem monitoringu.

U 2013. godini planirana je provedba monitoringa stanja voda na ukupno 353 mjerne postaje u površinskim kopnenim vodama. Među njima su identificirane postaje koje se nalaze u tijelima površinskih kopnenih voda na kojima se nalaze [zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji](#) te na kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika). Također su određene i postaje u tijelima površinskih kopnenih voda koja se nalaze u [vodama pogodnima za život slatkovodnih riba](#).

Tablica 1. Mjerne postaje u površinskim kopnenim vodama

| | Broj postaja u tekućicama | Broj postaja u stajaćicama |
|---|---------------------------|----------------------------|
| Vodno područje rijeke Dunav | | |
| Podsliv rijeke Save | 173 | 6 |
| Podsliv rijeka Drave i Dunav | 63 | 7 |
| Jadransko vodno područje | 88 | 16 |
| Tijela površinskih kopnenih voda sa zahvatima vode za ljudsku potrošnju | 7* | 6* |
| Tijela površinskih kopnenih voda u vodama pogodnima za život riba | 60* | |
| UKUPNO | 324 | 29 |
| SVEUKUPNO | 353 | |
| * ne ulaze u zbroj postaja | | |

U prijelaznim i priobalnim vodama je u 2013. godini planirana provedba nadzornog monitoringa na 68 mjernih postaja, a operativnog monitoringa na 26 mjernih postaja (Tablica 2.).



Tablica 2. Mjerne postaje u prijelaznim i priobalnim vodama

| | Broj postaja u nadzornom monitoringu | Broj postaja u operativnom monitoringu |
|---|--------------------------------------|--|
| Prijelazne vode (ukupno) | 21 | 5 |
| Fitoplankton i fizikalno-kemijski elementi | | 4 |
| Makrozoobentos (na istim lokacijama kao i fitoplankton) | | |
| <i>Cymodocea nodosa</i> | 2 | |
| Ribe | 19 | 1 |
| Priobalne vode (ukupno) | 47 | 21 |
| Fitoplankton i fizikalno-kemijski elementi | 32 | 14 |
| Makrozoobentos (na istim lokacijama kao i fitoplankton) | 2* | |
| <i>Posidonia oceanica</i> | 11 | 5 |
| Makroalge | 4 | 2 |
| UKUPNO | 68 | 26 |
| * ne ulaze u zbroj postaja | | |

U svrhu dodatnog određivanja novih područja pogodnih za život i rast školjkaša u 2013. godini je pokrenut jednogodišnji monitoring na novim područjima predloženima od strane Ličko-senjske županije, a prema rezultatima Studije opravdanosti davanja koncesija na pomorskom dobru za marikulturu na području Velebitskog kanala:

- Uvala Ivanča
- Uvala Pečci
- Vela i Mala Črnika.

Budući da je ovaj monitoring završen u rujnu 2014. godine, rezultati će biti obrađeni u Izvješću o stanju površinskih voda u 2014. godini.



3. ODSUPANJE OD PLANA MONITORINGA

Monitoring u **kopnenim površinskim vodama** je uglavnom proveden u planiranom opsegu, uz manja odstupanja zabilježena na svim područjima. Najčešći razlozi odstupanja od plana su povezani s nepovoljnim vremenskim uvjetima (vjetar, zaleđenost, snijeg i sl.) ili nepovoljnim hidrološkim uvjetima (suho korito ili poplave). Plan monitoringa nije ispunjen u cijelosti u slučajevima navedenima u Tablici 3.

Tablica 3. Odstupanje od plana monitoringa

| Vodotoci | Obrazloženje |
|---|--|
| Podsliv rijeke Save | |
| Postaje na rijeci Savi | Nedostaju uzorci kroz cijelu godinu (nepristupačno zbog snijega ili blata) i to na postajama: 10001, 10003, 10005, 10006, 10009, 10011, 10015, 10016, 10017, 10018, 10019 i 10100). U studenom nisu uzeti uzorci zbog nevremena. |
| Postaje na rijekama Bregani i Korani | U siječnju, veljači i ožujku nije obavljeno uzorkovanje, jer je pristup koritu onemogućen radi snijega. |
| Postaje na rijeci Kupi | Nedostaju uzorci iz siječnja i veljače (nepristupačno zbog snijega), te uzorci iz ožujka i travnja (nepristupačno zbog blata). Izvorište je u lipnju bilo nepristupačno radi bujice i odrona. |
| Plitvica, selo Plitvica | U studenom nije uzet uzorak (nepristupačno zbog snijega). |
| Jezero Kozjak | U veljači i ožujku je teren bio nepristupačan zbog snijega. |
| Akumulacija Bačica | Vremenski uvjeti nepovoljni, vjetar onemogućio spuštanje sonde i uzimanje uzoraka u stupcu vode. |
| Črnc | Nije obavljeno uzorkovanje u kolovozu, jer je pristup koritu bio obrastao. |
| Starča i Medpotoki | Nije obavljeno uzorkovanje u srpnju i listopadu jer nije bilo vode. |
| Potok Lužnica | U srpnju nije uzet uzorak jer nije bilo vode. |
| Sutlišće | U srpnju nije bilo vode. |
| Horvatska | U ožujku nije uzet uzorak zbog poplave. |
| Lateralni kanal Deanovac | Nije obavljeno uzorkovanje u kolovozu, studenom i prosincu jer nije bilo vode. |
| Lateralni kanal Vlahinička | Nije obavljeno uzorkovanje u kolovozu (suho korito). |
| Glogovnica, most na cesti Križevci – Sv. Ivan Žabno | U lipnju nije uzet uzorak jer su bili radovi na mostu. |
| Ilova, nizvodno od Kutinice | Nije obavljeno uzorkovanje u siječnju i veljači (nepristupačno zbog blata) te u travnju i studenom, radi poplave. U svibnju je bila zaključana rampa na prilaznoj cesti. |
| Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac | Nije obavljeno uzorkovanje u veljači (nepristupačno zbog blata), travnju (poplava) te kolovozu i rujnu (pristup koritu obrastao u visoku travu). |
| Kutinica | U travnju nije uzet uzorak zbog poplave. |
| Stari Trebež (Pakra) | U travnju nije uzet uzorak zbog poplave. |
| Akumulacija Pakra | Nije uzet uzorak u veljači, akumulacija zaleđena. |
| Česma, Narta | U rujnu nije uzet uzorak jer je pristup koritu bio obrastao. |
| Bosut, uzvodno od Vinkovaca | Uzorci nisu uzeti u lipnju i kolovozu jer je cijela površina rijeke bila prekrivena vodenom lećom. |
| Podsliv rijeka Drave i Dunava | |
| Retencija Šenkovec | Nije obavljeno uzorkovanje u studenom jer nije bilo vode. |
| Kopanjek i Rogstrug | Nije obavljeno uzorkovanje u rujnu jer nije bilo vode. |
| Zdelja, most kod Molvi | U ožujku nije uzet uzorak zbog poplave. |
| Karašica, Črnkovci | U lipnju i srpnju nije uzet uzorak jer su bili radovi na mostu, a u studenom vozilo nije bilo u funkciji. |
| Vuka, Pačetin | Nije obavljeno uzorkovanje u kolovozu jer je pristup koritu bio obrastao u visoku travu. |
| Pitomača | U ožujku nije uzet uzorak radi poplave, a u studenom jer je bilo suho korito. |
| Plitvica, prije utoka Zbela | U ožujku nije uzet uzorak radi poplave, a u srpnju i studenom je bilo nepristupačno. |
| Plitvica, Veliki Bukovec | U ožujku nije uzet uzorak radi poplave. |
| Bistra Koprivnička | Nije obavljeno uzorkovanje u srpnju jer je bilo premalo vode. |
| Jadransko vodno područje | |
| Rječina | U kolovozu suha pa su obavljena dva uzorkovanja u rujnu. |
| Akumulacija Lokvarka | Od siječnja do ožujka zaleđena pa su dupli uzorci uzeti u travnju, svibnju i lipnju. |
| Akumulacija Njivice | Čamac za uzorkovanje nije bio u funkciji u svibnju, zbog čega je uzorak uzet u lipnju. |
| Izvor Ličanke | Zaleđen u ožujku. Uzorak uzet u svibnju. |



| Vodotoci | Objašnjenje |
|---|---|
| Lika, Kosinj most | U studenom nepristupačno zbog snijega. |
| Gacka, sjeverni krak Otočac | U siječnju nije obavljeno uzorkovanje zbog poplave. Nadoknađeno u ožujku. |
| Mrđenovac | U kolovozu i rujnu nije obavljeno uzorkovanje, zbog suše. Nadoknađeno u listopadu i prosincu. |
| Crna rijeka i Lička Jesenica | Uzorkovanje započelo u svibnju, zbog nemogućnosti pristupa mjernim postajama u zimskim uvjetima. |
| Matica, Jaruga Stajničko polje i Krbava | Uzorkovanje započelo u ožujku, zbog nemogućnosti pristupa mjernim postajama u zimskim uvjetima. Krbava je u kolovozu presušila. |
| Pazinčica | Uzorkovanje iz studenog prebačeno na prosinac. |
| Draga Čavrića | U ožujku nije uzet uzorak zbog blata, a u kolovozu nije bilo vode. |
| Kosovčica i Došnica | Nisu obavljena ispitivanja. |
| Miljašić Jaruga | U kolovozu nije bilo vode. |
| Cetina, Radmanove Mlinice | U siječnju zbog radova nije uzet uzorak. |
| Vilar, Suvaja, Ston, | Nije bilo moguće uzeti uzorke, jer su vodotoci presušili. |
| Kopačica i Taranta | Uzorci uzeti samo u travnju, pri ostalim terenskim obilascima nije bilo vode. |
| Čikola | U srpnju nije uzet uzorak, jer je vodotok presušio. |
| Matica, Crni Vir | Uzorci nisu uzeti u kolovozu i rujnu, jer je vodotok presušio. |
| Mantovac i Zvizda | Uzorci nisu uzeti u rujnu, jer je vodotok presušio. |

Monitoring u [prijelaznim i priobalnim vodama](#) je proveden u planiranom opsegu.



4. IZVODITELJI MONITORINGA

Plan praćenja kakvoće površinskih voda u Hrvatskoj u 2013. godini provodili su laboratoriji ovlašteni od strane ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo, kako slijedi:

- Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda, Zagreb,
- Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda, Šibenik,
- "Brodsko Posavina" d. d., Slavonski Brod,
- Institut "Ruđer Bošković", Zagreb,
- Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split,
- Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije, Rijeka,
- Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula,
- Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac,
- Zavod za javno zdravstvo Ličko – senjske županije, Gospić,
- Zavod za javno zdravstvo Osječko - baranjske županije, Osijek,
- Zavod za javno zdravstvo Sisačko - moslavačke županije, Sisak,
- Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije,
- Zavod za javno zdravstvo Zadar, Zadar.

Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda je obavio i sva ispitivanja makrozoobentosa, fitobentosa, fitoplanktona i makrofitske vegetacije u kopnenim površinskim vodama. Ispitivanja ihtiofaune u kopnenim površinskim vodama na postajama nadzornog monitoringa obavljena su na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu.

Na mjernim postajama u podslivu Save ispitivanja kemijskih pokazatelja su obavljena u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju Hrvatskih voda, Zagreb, laboratoriju „Brodsko Posavina“ d.d., Zavodu za javno zdravstvo Sisačko - moslavačke županije i Zavodu za javno zdravstvo Karlovačke županije.

Na mjernim postajama u podslivu Drave i Dunava ispitivanja kemijskih pokazatelja su obavljena u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju Hrvatskih voda, Zagreb, Institutu „Ruđer Bošković“ (radioaktivnost Dunava), Zavodu za javno zdravstvo Osječko - baranjske županije i Zavodu za javno zdravstvo Varaždinske županije.

Na mjernim postajama u jadranskom vodnom području ispitivanja kemijskih pokazatelja su obavljena u Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju Hrvatskih voda u Zagrebu i Šibeniku, Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije, Zavodu za javno zdravstvo Istarske županije, Zavodu za javno zdravstvo Ličko – senjske županije i Zavodu za javno zdravstvo Zadar.

Ispitivanja prijelaznih i priobalnih voda obavljena su u Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu i Centru za istraživanje mora Instituta „Ruđer Bošković“ u Rovinju.



5. METODE UZORKOVANJA I MJERENJA

Uzorkovanja su obavljena prema hrvatskim normama HRN ISO 5667-6, Smjernice za uzorkovanje vode rijeka i potoka (HRN ISO 5667-6), Smjernice za uzorkovanje prirodnih i umjetnih jezera (HRN ISO 5667-4), Smjernice za uzorkovanje morske vode (HRN ISO 5667-9:), Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3) i Smjernice za osiguravanje kakvoće pri uzorkovanju i rukovanju prirodnom vodom (HRN ISO 5667-14). U stajaćicama na području Dalmacije uzorkovanje nije obavljeno u cijelosti u skladu sa Smjernicama, jer su uzorci su uzimani s obale.

Ispitivanja bioloških pokazatelja su obavljena u skladu s Metodologijom uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, donešenoj sukladno članku 19. Uredbe o standardu kakvoće voda i objavljenoj na stranici Hrvatskih voda (<http://www.voda.hr>).

Ispitivanja kemijskih pokazatelja u vodama i sedimentu su obavljena u skladu s metodama akreditiranim kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025, metodama dokumentiranim i validiranim u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama, odnosno metodama za koje su laboratoriji uspješno sudjelovali u dostupnim programima ispitivanja sposobnosti.



6. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU STANJA

U ovom poglavlju navedeni su elementi kakvoće i kriteriji za ocjenu stanja površinskih voda propisani u Uredbi o standardu kakvoće voda.

6.1. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU EKOLOŠKOG STANJA

Prema definiciji iz Zakona o vodama, ekološko stanje je izraz kakvoće strukture i djelovanja vodnih ekosustava u vezi s površinskim vodama. Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja površinskih kopnenih voda propisani su u Uredbi o standardu kakvoće voda.

Ekološko stanje površinskih voda ocijenjeno je s obzirom na biološke i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente (Tablica 4.).

Tablica 4. Elementi za ocjenu ekološkog stanja

| elementi ocjene ekološkog stanja: | rijeke | jezera | prijelazne vode | priobalne vode |
|--|---|--|---|---|
| biološki | 1. sastav i brojnost vodene flore (fitoplankton, fitobentos, makrofita) | | 1. sastav, brojnost i biomasa fitoplanktona | 1. sastav, brojnost i biomasa fitoplanktona |
| | 2. sastav i brojnost makrozoobentosa | 1. sastav, brojnost i biomasa fitoplanktona | 2. sastav i brojnost ostale vodene flore | 2. sastav i brojnost ostale vodene flore |
| | 3. sastav, brojnost i starosna struktura riba | | 3. sastav i brojnost makrozoobentosa | 3. sastav i brojnost makrozoobentosa |
| | | | 4. sastav i brojnost riba | |
| osnovni fizikalno-kemijski i kemijski koji prate biološke elemente | a) osnovni fizikalno-kemijski elementi: | | | |
| | 1. temperatura | 1. prozirnost | 1. prozirnost | 1. prozirnost |
| | 2. režim kisika | 2. temperatura | 2. temperatura | 2. temperatura |
| | 3. sadržaj iona | 3. režim kisika | 3. režim kisika | 3. režim kisika |
| | 4. pH, m-alkalitet | 4. sadržaj iona | 4. salinitet | 4. salinitet |
| | 5. hranjive tvari | 5. pH, m-alkalitet | 5. hranjive tvari | 5. hranjive tvari |
| | | 6. hranjive tvari | | |
| | b) specifične onečišćujuće tvari: | | | |
| | nesintetske | | | |
| | 1. arsen i njegovi spojevi | 1. arsen i njegovi spojevi | | |
| | 2. bakar i njegovi spojevi | 2. bakar i njegovi spojevi | | |
| | 3. cink i njegovi spojevi | 3. cink i njegovi spojevi | | |
| | 4. krom i njegovi spojevi | 4. krom i njegovi spojevi | | |
| | sintetske | | | |
| | 5. fluoridi | 5. fluoridi | | |
| | ostale | | | |
| | 6. organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) | 6. organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) | | |
| | 7. poliklorirani bifenili (PCB) | 7. poliklorirani bifenili (PCB) | | |

Ocjena ekološkog stanja tijela površinske vode određuje se na temelju lošije vrijednosti, uzimajući u obzir vrijednosti rezultata ocjene prema biološkim elementima te osnovnim fizikalno-kemijskim i kemijskim elementima koji prate biološke elemente kakvoće.

Stanje pojedinog ispitivanog biološkog elementa, osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kao i ukupno ekološko stanje prikazuju se odgovarajućom bojom kako je prikazano u Tablici 5.



Tablica 5. Klasifikacija ekološkog stanja

| kategorije ekološkog stanja | boja |
|-----------------------------|------------|
| vrlo dobro | plava |
| dobro | zelena |
| umjereno | žuta |
| loše | narančasta |
| vrlo loše | crvena |

6.1.1. Biološki elementi kakvoće

Ocjena stanja tijela površinske vode na temelju bioloških elemenata kakvoće određuje se prema najlošije ocijenjenom biološkom elementu. Za ocjenu stanja tijela površinske vode na temelju bioloških elemenata kakvoće primjenjuju se omjeri ekološke kakvoće (OEK) svakog biološkog elementa. Omjer ekološke kakvoće biološkog elementa je prosječna vrijednost omjera ekološke kakvoće pojedinačnih pokazatelja/indeksa. Omjer ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa je omjer između izmjerenih vrijednosti i referentnih vrijednosti pokazatelja/indeksa za određeni tip površinske vode.

U Tablici 6. prikazani su moduli koji se izražavaju u izračunu stanja svakog pojedinog biološkog elementa kakvoće, te pokazatelji/indeksi primijenjeni za izračun svakog modula. U Tablici 7. prikazani su pokazatelji/indeksi primijenjeni za izračun modula bioloških elemenata kakvoće za svaki tip površinske vode.

Tablica 6. Prikaz modula i pokazatelja/indeksa korištenih za izračun modula za svaki biološki element kakvoće

| biološki element kakvoće | pokazatelj/indeks | opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | modul |
|---|--|--|------------------|
| RIJEKE | | | |
| fitoplankton | Klorofil a | opterećenje hranjivim tvarima | trofičnost |
| | Riječni potamoplanktonski indeks | | |
| fitobentos | Trofički indeks dijatomeja (TID _{HR}) | opterećenje hranjivim tvarima | trofičnost |
| | Saprobni indeks (SI _{HR}) | opterećenje organskim tvarima | saprobnost |
| makrozoobentos | Ukupan broj svojta (UBS) | opterećenje organskim tvarima | saprobnost |
| | Udio oligosaprobnih indikatora (OSI%) | | |
| | Hrvatski saprobni indeks (SIHR) | | |
| | BMWP bodovni indeks (BMWP) | | |
| | Prošireni biotički indeks (PBI) | | |
| | Shannon-Wiener indeks raznolikosti (H) | | |
| | Ritron indeks (RI) | hidromorfološke promjene/opća degradacija | opća degradacija |
| | Udio svojta koje preferiraju šljunak, lital i pjeskoviti tip supstrata Akal+Lit+Psa (ALP%) | | |
| | Udio pobirača/sakupljača (P/S%) | | |
| | Indeks biocenotičkog područja (IBR) | | |
| | Broj svojta Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT-S) | | |
| | Udio predstavnika skupina Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera u makrozoobentosu (EPT%) | | |
| | Broj porodica (BP) | | |
| Udio Oligochaeta u makrozoobentosu (OLI%) | | | |
| makrofita | Referentni indeks (RI-M _{HR}) | opća degradacija | opća degradacija |
| ribe | Kvantitativni indeks biotičkog integriteta (IBI _{HR}) | opća degradacija | opća degradacija |
| JEZERA | | | |
| fitoplankton | klorofil a | opterećenje hranjivim tvarima | trofičnost |
| | ukupna biomasa fitoplanktona | | |
| | udio taksonomskih skupina fitoplanktona | | |
| PRIJELAZNE VODE | | | |



| biološki element kakvoće | pokazatelj/indeks | opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | modul |
|------------------------------|--|--|------------------|
| biomasa fitoplanktona | klorofil a | opterećenje hranjivim tvarima | trofičnost |
| makrofita - morske cvjetnice | Cymodocea nodosa indeks (Cymox) | opća degradacija | opća degradacija |
| makrozoobentos | Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI) | opterećenje organskim tvarima / opća degradacija | opća degradacija |
| ribe | Modificirani indeks za ribe u estuarnim područjima (M-EFI) | hidromorfološke promjene / opća degradacija | opća degradacija |
| PRIOBALNE VODE | | | |
| biomasa fitoplanktona | klorofil a | opterećenje hranjivim tvarima | trofičnost |
| makroalge | Kartiranje litoralnih zajednica (CARLIT) | opterećenje hranjivim tvarima / opća degradacija | opća degradacija |
| morske cvjetnice | Posidonia oceanica multivarijantni indeks (POMI) | opća degradacija | opća degradacija |
| makrozoobentos | Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI) | opterećenje organskim tvarima / opća degradacija | opća degradacija |

Tablica 7. Pokazatelji/indeksi korišteni za izračun modula bioloških elemenata za svaki tip površinske vode

| | Fitoplankton | Fitobentos | Makrozoobentos | | | Makrofita | Ribe |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| RIJEKE | | | | | | | |
| HR TIP | MODUL | | | | | | |
| | trofičnost | trofičnost | saprobnost | saprobnost | opća degradacija | opća degradacija | opća degradacija |
| HR-R_1 | - | TID _{HR} | SI _{HR} | OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, ALP%, P/S%, EPT%, EPT-S, IBR | RI-M _{HR} | IBI _{HR} |
| HR-R_2A | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, ALP%, IBR | | |
| HR-R_2B | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, P/S%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_3A | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, ALP%, P/S%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_3B | - | | | UBS, OSI%, (SI-HR, BMWP, PBI) | H, ALP%, P/S%, IBR | | |
| HR-R_4 | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, EPT%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_5A | klorofil a, HR _{PI} | | | OSI%, SI-HR, PBI | H, EPT-S | | |
| HR-R_5B | | | | SI-HR, PBI | H, IBR | | |
| HR-R_5C | | | | SI-HR, PBI | IBR | | |
| HR-R_5D | | | | SI-HR, PBI | H, ALP%, IBR | | |
| HR-R_6 | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | (OEK(P/S%), OEK(IBR))/2 | | |
| HR-R_7 | - | | | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | RI, P/S%, EPT%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_8 | - | | | UBS, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, P/S%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_9 | - | | | SI-HR, PBI | H | | |
| HR-R_10A | - | | | SI-HR, BMWP, PBI | IBR | | |
| HR-R_10B | - | | | SI-HR, BMWP, PBI | IBR | | |
| HR-R_11 | - | | | UBS, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, ALP%, EPT-S, IBR | | |
| HR-R_11-1 | - | | | SI-HR, PBI | RI, ALP%, IBR | | |
| HR-R_12 | - | | | UBS, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, ALP%, P/S%, EPT-S | | |
| HR-R_12-1 | - | | | SI-HR, BMWP, PBI | ALP%, EPT-S | | |
| HR-R_13 | - | UBS, OSI%, SI-HR, BMWP, PBI | H, RI, P/S%, EPT-S, IBR | | | | |
| HR-R_13A | - | SI-HR, BMWP, PBI | H, P/S%, EPT%, EPT-S, IBR | | | | |



| HR TIP | trofičnost | MODUL | | | |
|----------------|------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| | | opća degradacija | opća degradacija | opća degradacija | |
| HR-P1_2 | klorofil a | - | M-AMBI | Cymox | M-EFI |
| HR-P1_3 | | - | | | |
| HR-P2_2 | | - | | | |
| HR-P2_3 | | - | | | |
| PRIOBALNE VODE | | | | | |
| HR TIP | trofičnost | MODUL | | | |
| | | opća degradacija | opća degradacija | opća degradacija | |
| HR-O3_13 | klorofil a | - | M-AMBI | CARLIT | POMI |
| HR-O4_12 | | - | | | |
| HR-O4_13 | | - | | | |
| HR-O4_22 | | - | | | |
| HR-O4_23 | | - | | | |

- nije ispitivano
- nije primjenjivo
- nije propisano

Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja temeljem bioloških elemenata kakvoće propisani su u Prilogu 2.C. Uredbe o standardu kakvoće voda. U nastavku je prikaz graničnih vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće, izražene kao omjer ekološke kakvoće. Omjeri ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa, kao i referentne, najlošije i vrijednosti kategorija ekološkog stanja indeksa/pokazatelja specifične za tipove površinskih voda nalaze se u Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće.

Tablica 8. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u rijekama, izražene kao omjer ekološke kakvoće

| KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Omjer ekološke kakvoće | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-------------|-------------|--|----------------|-------------|
| | Fitoplankton | Fitobentos | Makrofitita | | Makrozoobentos | Ribe |
| | | | BM | RI-M* | | |
| vrlo dobro | 0,80 – 1,00 | 0,80 - 1,00 | 0,85 - 1,00 | 0,59 - 1,00 | 0,80 - 1,00 | 0,91 – 1,00 |
| dobro | 0,60 - 0,79 | 0,60 - 0,79 | 0,65 - 0,84 | 0,37 - 0,69 | 0,60 - 0,79 | 0,71 - 0,90 |
| umjereno | 0,40 - 0,59 | 0,40 - 0,59 | 0,45 - 0,64 | 0,20 - 0,49 | 0,40 - 0,59 | 0,46 - 0,70 |
| loše | 0,20 - 0,39 | 0,20 - 0,39 | 0,25 - 0,44 | 0 - 0,29 | 0,20 - 0,39 | 0,31 - 0,45 |
| vrlo loše | < 0,20 | < 0,20 | 0,10 - 0,24 | nema submerzne makrofitske vegetacije | < 0,20 | < 0,31 |

* točne granične vrijednosti su određene za svaki ekološki tip rijeka unutar ovdje navedenih granica



Tablica 9. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u jezerima, izražene kao omjer ekološke kakvoće

| KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Omjer ekološke kakvoće | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------|
| | Fitoplankton | Fitobentos | Makrofita | Makrozoobentos |
| vrlo dobro | 0,80 – 1,00 | 0,80 – 1,00 | 0,85 – 1,00 | 0,80 – 1,00 |
| dobro | 0,60 - 0,79 | 0,60 - 0,79 | 0,65 - 0,84 | 0,60 - 0,79 |
| umjereno | 0,40 - 0,59 | 0,40 - 0,59 | 0,45 - 0,64 | 0,40 - 0,59 |
| loše | 0,20 - 0,39 | 0,20 - 0,39 | 0,25 - 0,44 | 0,20 - 0,39 |
| vrlo loše | < 0,20 | < 0,20 | 0,10 - 0,24 | < 0,20 |

Tablica 10. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim vodama, izražene kao omjer ekološke kakvoće

| KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Omjer ekološke kakvoće | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|----------------|-------------|
| | Biomasa fitoplanktona izražena kao klorofil <i>a</i> | Makrofita | Makrozoobentos | Ribe |
| vrlo dobro ili referentno | 0,81 – 1,00 | 0,81 – 1,00 | 0,83 – 1,00 | 0,81 – 1,00 |
| dobro | 0,55 - 0,80 | 0,61 - 0,80 | 0,62 - 0,82 | 0,61 - 0,80 |
| umjereno | 0,37 - 0,54 | 0,41 - 0,60 | 0,41 - 0,61 | 0,21 - 0,60 |
| loše | 0,18 - 0,36 | 0,20 - 0,40 | 0,20 - 0,40 | < 0,20 |
| vrlo loše | < 0,18 | < 0,20 | < 0,20 | nema riba |

Tablica 11. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u priobalnim vodama, izražene kao omjer ekološke kakvoće

| KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Omjer ekološke kakvoće | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------|----------------|
| | Biomasa fitoplanktona izražena kao klorofil <i>a</i> | Makrofita | | Makrozoobentos |
| | | <i>Posidonia oceanica</i> | Makroalge | |
| vrlo dobro ili referentno | 0,81 – 1,00 | 0,775 – 1,000 | 0,76 – 1,00 | 0,83 – 1,00 |
| dobro | 0,55 - 0,80 | 0,550 - 0,774 | 0,61 - 0,75 | 0,62 - 0,82 |
| umjereno | 0,37 - 0,54 | 0,325 - 0,549 | 0,41 - 0,60 | 0,41 - 0,61 |
| loše | 0,18 - 0,36 | 0,100 - 0,324 | 0,25 - 0,40 | 0,20 - 0,40 |
| vrlo loše | < 0,18 | Nestanak vrste | < 0,25 | < 0,20 |



6.1.2. Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće

Pri ocjeni stanja tijela površinske vode na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata koji prate biološke elemente, stanje toga tijela se ocjenjuje prema vrijednosti 50-og percentila za rijeke, prijelazne i priobalne vode, odnosno prema prosječnoj godišnjoj koncentraciji (PGK) za jezera. Za ocjenu stanja na temelju specifičnih onečišćujućih tvari koristi se prosječna godišnja koncentracija (PGK), a za fluoride i maksimalna godišnja koncentracija (MGK). Ocjena stanja tijela površinske vode na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće koji prate biološke elemente kakvoće određuje se najlošijom od vrijednosti rezultata ocjene pokazatelja.

Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja temeljem fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata koji prate biološke elemente propisani su u Prilogu 2.C. Uredbe o standardu kakvoće voda. U Tablici 12. su navedeni fizikalno-kemijski i kemijski elementi korišteni za ocjenu stanja, a u tablicama 13., 14., 15. i 16. granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja.

Tablica 12. Prikaz pokazatelja korištenih za ocjenu stanja temeljem fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće

| osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće | pokazatelj |
|---|--|
| RIJEKE | |
| zakiseljenost | pH |
| režim kisika | biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK5) kemijska potrošnja kisika (KPK) |
| hranjive tvari | amonij nitrati ukupni dušik ortofosfati ukupni fosfor |
| Specifične onečišćujuće tvari | <i>Vidi tablicu 4. Elementi za ocjenu ekološkog stanja</i> |
| JEZERA | |
| prozirnost | Secchi prozirnost |
| režim kisika | kemijska potrošnja kisika (KPK) |
| hranjive tvari | nitrati ukupni fosfor |
| Specifične onečišćujuće tvari | <i>Vidi tablicu 4. Elementi za ocjenu ekološkog stanja</i> |
| PRIJELAZNE VODE | |
| prozirnost | Secchi prozirnost |
| režim kisika | zasićenje kisikom |
| hranjive tvari | anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor |
| PRIOBALNE VODE | |
| prozirnost | Secchi prozirnost |
| režim kisika | zasićenje kisikom |
| hranjive tvari | anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor |



Tablica 13. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u rijekama

| EKOREGIJA | OZNAKA TIPA | KATEGORIJA EKO-LOŠKOG STANJA | Vrijednost 50-tog percentila | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------|-----------------|-------------|------------------|
| | | | Zakiseljenost | Režim kisika | | Hranjive tvari | | | | |
| | | | pH | BPK ₅ | KPK- Mn | Amonij | Nitrati | Ukupni dušik | Ortofosfati | Ukupni fosfor |
| | | | | mgO ₂ /l | mgO ₂ /l | mgN/l | mgN/l | mgN/l | mgP/l | mgP/l |
| PANONSKA | HR-R_1 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,02 | 0,05 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 4 | 6 | 0,16 | 1,5 | 2 | 0,07 | 0,2 |
| | HR-R_2a | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 2 | 2,5 | 0,1 | 1 | 1,4 | 0,09 | 0,13 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 5 | 5,5 | 0,3 | 2 | 2,6 | 0,2 | 0,3 |
| | HR-R_2b | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,2 | 2 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,03 | 0,05 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,3 | 6 | 0,16 | 1,5 | 2 | 0,1 | 0,2 |
| | HR-R_3a | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2 | 0,03 | 1 | 1,3 | 0,03 | 0,05 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 4 | 5 | 0,14 | 2 | 3 | 0,1 | 0,2 |
| | HR-R_3b | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 3 | 5 | 0,09 | 1 | 1,8 | 0,1 | 0,15 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 7 | 9 | 0,35 | 2 | 3,8 | 0,25 | 0,35 |
| | HR-R_4 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,2 | 1,8 | 0,07 | 0,7 | 1,1 | 0,03 | 0,05 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,3 | 5,5 | 0,2 | 1,3 | 2 | 0,1 | 0,2 |
| | HR-R_5a | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,4 | 1,7 | 0,06 | 0,5 | 1,1 | 0,015 | 0,03 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,9 | 3,3 | 0,14 | 1 | 1,7 | 0,04 | 0,1 |
| | HR-R_5b | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2,5 | 0,02 | 0,8 | 1,2 | 0,03 | 0,05 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,5 | 5,5 | 0,2 | 1,8 | 2,5 | 0,1 | 0,2 |
| HR-R_5c | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2,5 | 0,02 | 0,8 | 1,2 | 0,03 | 0,05 | |
| | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,5 | 5,5 | 0,2 | 1,8 | 2,5 | 0,1 | 0,2 | |
| HR-R_5d | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,8 | 2,4 | 0,02 | 1 | 1,5 | 0,03 | 0,05 | |
| | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 4 | 5 | 0,2 | 2 | 3 | 0,1 | 0,2 | |
| DINARIDSKA KONTINENTALNA SUBREGIJA | HR-R_6 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,2 | 1,5 | 0,02 | 0,6 | 0,9 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,4 | 3 | 0,1 | 1,1 | 1,4 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_7 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,3 | 1,6 | 0,02 | 0,7 | 1 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,5 | 3,2 | 0,1 | 1,2 | 1,5 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_8 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,3 | 1,6 | 0,04 | 0,7 | 1 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,5 | 4 | 0,12 | 1,2 | 1,5 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_9 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,3 | 1,6 | 0,02 | 0,7 | 1 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,5 | 4 | 0,1 | 1,2 | 1,5 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_10a | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,2 | 1,6 | 0,02 | 0,7 | 1 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,4 | 3,2 | 0,1 | 1,2 | 1,5 | 0,03 | 0,06 |
| HR-R_10b | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,3 | 1,7 | 0,02 | 0,7 | 1 | 0,01 | 0,02 | |
| | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 2,5 | 3,4 | 0,1 | 1,2 | 1,5 | 0,03 | 0,06 | |
| DINARIDSKA PRIMORSKA | HR-R_11 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,6 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,4 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_12 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,6 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,4 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 |
| | HR-R_13 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,6 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 |
| | | dobro | 7,0-7,4 8,5-9,0 | 3,4 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 |
| HR-R_13a | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,6 | 2 | 0,02 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 | |
| | dobro | 7,0-7,4 | 3,4 | 4 | 0,07 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 | |



| EKOREGIJA | OZNAKA TIPA | KATEGORIJA EKO-LOŠKOG STANJA | Vrijednost 50-tog percentila | | | | | | | | |
|-----------|-------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------|--------------|-------------|---------------|------|
| | | | Zakiseljenost | Režim kisika | | Hranjive tvari | | | | | |
| | | | pH | BPK _s | KPK-Mn | Amonij | Nitrati | Ukupni dušik | Ortofosfati | Ukupni fosfor | |
| | | | | mgO ₂ /l | mgO ₂ /l | mgN/l | mgN/l | mgN/l | mgP/l | mgP/l | |
| ISTRA | HR-R_14 | vrlo dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |
| | | dobro | 7,4-8,5 | 1,6 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 | |
| | HR-R_15a | vrlo dobro | 7,0-7,4 | 3,4 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 | |
| | | dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |
| | HR-R_15b | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,9 | 2,5 | 0,02 | 0,5 | 0,7 | 0,01 | 0,02 | |
| | | dobro | 7,0-7,4 | 3,7 | 4,5 | 0,07 | 0,9 | 1,2 | 0,03 | 0,06 | |
| | HR-R_16a | vrlo dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |
| | | dobro | 7,4-8,5 | 1,9 | 2,5 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 | |
| | HR-R_16b | vrlo dobro | 7,0-7,4 | 3,7 | 4,5 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 | |
| | | dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |
| | ISTRA | HR-R_17 | vrlo dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 |
| | | | dobro | 7,0-7,4 | 3,1 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 |
| HR-R_18 | | vrlo dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |
| | | dobro | 7,4-8,5 | 1,5 | 2 | 0,01 | 0,4 | 0,6 | 0,01 | 0,02 | |
| HR-R_19 | | vrlo dobro | 7,0-7,4 | 3,1 | 4 | 0,05 | 0,7 | 1 | 0,03 | 0,06 | |
| | | dobro | 8,5-9,0 | | | | | | | | |

Tablica 14. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u jezerima

| EKOREGIJA | OZNAKA TIPA | KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Prosječna godišnja vrijednost * | | | |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------|---------------|
| | | | Prozirnost | Režim kisika | Hranjive tvari | |
| | | | Secchi prozirnost | KPK-Mn | Nitrati | Ukupni fosfor |
| | | | | mgO ₂ /l | mgN/l | mgP/l |
| DINARIDSKA-KONTINENTALNA SUBREGIJA | HR-J_1A | vrlo dobro | ≥ 9 | 1,5 | 0,6 | 0,015 |
| | | dobro | ≤ 6 | 2,8 | 0,9 | 0,035 |
| | HR-J_1B | vrlo dobro | ≥ 5,5 | 1,5 | 0,55 | 0,015 |
| | | dobro | ≤ 3,5 | 2,8 | 0,85 | 0,035 |
| DINARIDSKA - PRIMORSKA SUBREGIJA | HR-J_2 | vrlo dobro | ≥ 11 | 1,7 | 0,05 | 0,009 |
| | | dobro | ≤ 7 | 3 | 0,15 | 0,02 |
| | HR-J_3 | vrlo dobro | ≥ 4,5 | 2 | 0,15 | 0,018 |
| | | dobro | ≤ 2,5 | 4 | 0,35 | 0,045 |
| | HR-J_4 | vrlo dobro | ≥ 2,1 | 4 | 0,5 | 0,03 |
| | | dobro | ≤ 1 | 8 | 1,5 | 0,07 |
| | HR-J_5 | vrlo dobro | ≥ 4,5 | 3 | 0,25 | 0,02 |
| | | dobro | ≤ 2,5 | 5,5 | 0,4 | 0,05 |

* granične vrijednosti odnose se na eufotični sloj u razdoblju od travnja do rujna



Tablica 15. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u prijelaznim vodama

| OZNAKA TIPA | KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Vrijednost 50-tog percentila | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|---|------------------------|
| | | Režim kisika | Hranjive tvari | | | Prozirnost |
| | | Zasićenje kisikom % | Anorganski dušik $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Ortofosfati $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Ukupni fosfor $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Secchi prozirnost m |
| HR-P1_2 HR-P1_3 | vrlo dobro ili referentno | P: 80 - 120 D: > 80 | P: < 80 D: < 5 | < 0,1 | < 0,3 | > 7* |
| | dobro | P: 75-150 D: > 40 | P: < 150 D: < 20 | 0,1 - 0,3 | 0,3 - 0,6 | > 3* |
| HR-P2_2 HR-P2_3 | vrlo dobro ili referentno | P: 80 - 120 D: > 80 | P: < 60 D: < 5 | < 0,1 | < 0,3 | > 5* |
| | dobro | P: 75-175 D: > 40 | P: < 125 D: < 20 | 0,1 - 0,5 | 0,3 - 0,9 | > 3* |

P (površinski sloj) - sloj vodenog stupca od površine (0,5 m) do dubine halokline

D (pridneni sloj) - sloj vodenog stupca 0,5-1m iznad dna

* u plićim područjima do dna

Tablica 16. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje u priobalnim vodama

| OZNAKA TIPA | KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA | Vrijednost 50-tog percentila | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|--|---|---|------------------------|
| | | Režim kisika | Hranjive tvari | | | Prozirnost |
| | | Zasićenje kisikom % | Anorganski dušik $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Ortofosfati $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Ukupni fosfor $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ | Secchi prozirnost m |
| HR-O3_13 | vrlo dobro ili referentno | P: 90 - 110 D: > 80 | 3 | 0,07 | 0,3 | 25 |
| | dobro | P: 75-150 D: > 40 | 3 - 15 | 0,07 - 0,25 | 0,3 - 0,6 | 5 - 25 |
| HR-O4_12 i HR-O4_13 | vrlo dobro ili referentno | P: 90 - 110 D: > 80 | 2 | 0,07 | 0,3 | 25 |
| | dobro | P: 75-150 D: > 40 | 2 - 10 | 0,07 - 0,25 | 0,3 - 0,6 | 5 - 25 |
| HR-O4_22 i HR-O4_23 | vrlo dobro ili referentno | P: 90 - 110 D: > 80 ¹ D: > 70 ² | 2 | 0,07 | 0,3 | 25 |
| | dobro | P: 75-150 D: > 40 | 2 - 10 | 0,07 - 0,25 | 0,3 - 0,6 | 5 - 25 |

P (površinski sloj) - sloj vodenog stupca od površine (0,5 m) do dubine halokline

D (pridneni sloj) - sloj vodenog stupca 1-2 m iznad dna

¹ - postaje s dubinom pridnenog sloja do 60 m

² - postaje s dubinom pridnenog sloja većom od 60 m



Tablica 17. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za specifične onečišćujuće tvari

| Redni broj | Opasne tvari | CAS broj | Prosječna godišnja koncentracija (PGK) ($\mu\text{g/l}$) | Maksimalna godišnja koncentracija (MGK) ($\mu\text{g/l}$) |
|---|---|------------|--|---|
| | | | Kopnene površinske vode | |
| specifične nesintetske onečišćujuće tvari | | | | |
| 1. | arsen i njegovi spojevi | 7440-38-2 | 7,5 | - |
| 2. | bakar* i njegovi spojevi | 7440-50-8 | $\leq 1,1$ (Kategorija 1 i 2) 4,8 (Kategorija 3) 8,8 (Kategorija 4) >8,8 (Kategorija 5) | - |
| 3. | cink* i njegovi spojevi | 7440-66-6 | $\leq 7,8$ (Kategorija 1 i 2) 35 (Kategorija 3) 52 (Kategorija 4) >52 (Kategorija 5) | - |
| 4. | krom i njegovi spojevi | 7440-47-3 | 9 | - |
| specifične sintetske onečišćujuće tvari | | | | |
| 5. | fluoridi | 16984-48-8 | 500 | 1500 |
| ostale onečišćujuće tvari | | | | |
| 6. | organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) | - | 50 | - |
| 7. | poliklorirani bifenili (PCB)** | - | 0,01 | - |

Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za metale odnose se na koncentracije u otopljenoj fazi dobivene filtriranjem vode kroz filter s porama promjera 0,45 μm ili drugom odgovarajućom obradom;

*Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja razlikuju ovisno o kategoriji tvrdoće vode: 1. kategorija: <40 mg CaCO_3/l , 2. kategorija: 40 do <50 CaCO_3/l , 3. kategorija: 50 do <100 CaCO_3/l , 4. kategorija: 100 do <200 CaCO_3/l , te 5. kategorija: ≥ 200 mg CaCO_3/l ;

** suma po Ballschmitter-u: PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180



6.1.3. Stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja

Okvirna direktiva o vodama propisuje da se za sve podatke prikupljene monitoringom za plan upravljanja vodnim područjima treba utvrditi stupanj njihove pouzdanosti, odnosno stupanj pouzdanosti ocjene stanja površinskih voda. Ocjena stanja na temelju rezultata monitoringa podložna je pogrešci, jer postoji mogućnost da se monitoring ne provodi:

- na svim odgovarajućim vodnim tijelima i mjernim postajama,
 - u odgovarajućem vremenu i odgovarajućom učestalosti,
- ili
- su sustavi monitoringa i ocjene nedovoljno razvijeni,
 - pokazatelji nisu dovoljno indikativni za određivanje elemenata kakvoće
 - laboratorijski i ljudski kapaciteti nisu zadovoljavajući.

U svrhu određivanja prihvatljive i dovoljne razine točnosti, odnosno određivanja rizika u kojoj mjeri se rezultati monitoringa i ocjena stanja voda mogu smatrati vjerodostojnima, za ocjenu ekološkog stanja korišteni su kriteriji navedeni u Tablici 18.

Tablica 18. Stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja na mjernoj postaji u površinskim kopnenim vodama

| Stupanj pouzdanosti ocjene | Opis | Prikaz u tablici |
|------------------------------------|--|------------------|
| <i>VISOK stupanj pouzdanosti</i> | <ul style="list-style-type: none">— Dostupni podaci za najmanje jedan biološki element kakvoće usklađeni s Uredbom o standardu kakvoće voda— Dostupni podaci za odgovarajuće prateće elemente kakvoće<ul style="list-style-type: none">o podaci za hidromorfološke elemente kakvoće (za opću degradaciju)o četiri ili više podataka za fizikalno-kemijske elemente kakvoće (za organsko onečišćenje i onečišćenje hranjivim tvarima)— Četiri ili više podataka za specifične onečišćujuće tvari koje se ispuštaju u slivu | VISOK |
| <i>SREDNJI stupanj pouzdanosti</i> | <ul style="list-style-type: none">— Ograničeni podaci ili nema podataka za biološke elemente kakvoće— Nema podataka za hidromorfološke elemente kakvoće— Dostupni podaci za prateće fizikalno-kemijske elemente kakvoće<ul style="list-style-type: none">o Četiri ili više podataka— Četiri ili više podataka za specifične onečišćujuće tvari koje se ispuštaju u slivu | SREDNJI |
| <i>NIZAK stupanj pouzdanosti</i> | <ul style="list-style-type: none">— Nema podataka za biološke elemente kakvoće— Dostupni podaci samo za neke fizikalno-kemijske elemente kakvoće— Manje od četiri podatka za fizikalno-kemijske elemente kakvoće— Manje od četiri podatka za specifične onečišćujuće tvari koje se ispuštaju u slivu | NIZAK |



6.2.ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KEMIJSKOG STANJA

Kemijsko stanje površinskih voda odnosi se na njihovu opterećenost prioriternim i prioriternim opasnim tvarima, za koje su na razini Europske Unije propisani standardi kakvoće okoliša, određeni u Direktivi 2008/105/ES i preneseni u Uredbu o standardu kakvoće voda. Ukupno su određene 33 prioriternne tvari, a među njima je izdvojeno trinaest tvari koje su, zbog toksičnosti, nerazgradljivosti i bioakumulacije identificirane kao prioriternne opasne tvari (primjerice kadmij, živa, heksaklorbenzen, endosulfan itd.). Za prioriternne tvari potrebno je postupno smanjivati emisije, a za prioriternne opasne tvari obustaviti emisije.

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se najlošijom od vrijednosti rezultata ispitivanja prioriternnih i prioriternnih opasnih tvari, odnosno pokazatelja kemijskog stanja. Raspodjeljuje se u dvije klase: **dobro kemijsko stanje** i **nije postignuto dobro kemijsko stanje**, koje su označene kako je prikazano u Tablici 19. Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na onim mjernim postajama na kojima prosječne godišnje koncentracije izračunate kao aritmetičke sredine izmjerenih koncentracija (PGK) i maksimalne koncentracije (MGK) ne prelaze standarde kakvoće voda.

Tablica 19. Klasifikacija kemijskog stanja

| kategorije kemijskog stanja | boja |
|---------------------------------------|--------|
| dobro kemijsko stanje | plava |
| nije postignuto dobro kemijsko stanje | crvena |

U nastavku su prikazani standardi kakvoće vodnog okoliša za pokazatelje kemijskog stanja propisani u Uredbi o standardu kakvoće voda (Tablica 20.), kao i kriteriji određivanja stupnja pouzdanosti ocjene kemijskog stanja (Tablica 21.).

Tablica 20. Standardi kakvoće za ocjenu kemijskog stanja

| Br. | Naziv tvari | CAS broj ⁽¹⁾ | SKVO za PGK ⁽²⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za PGK ⁽²⁾ Ostale površinske vode [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode [µg/l] |
|-----|--|-------------------------|--|--|--|--|
| 1. | Alaklor | 15972-60-8 | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 0,7 |
| 2. | Antracen | 120-12-7 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,4 |
| 3. | Atrazin | 1912-24-9 | 0,6 | 0,6 | 2,0 | 2,0 |
| 4. | Benzen | 71-43-2 | 10 | 8 | 50 | 50 |
| 5. | Pentabromodifenileter ⁽⁵⁾ | 32534-81-9 | 0,0005 | 0,0002 | n/p | n/p |
| 6. | Kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode) ⁽⁶⁾ | 7440-43-9 | ≤ 0,08 (kategorija 1) | 0,2 | ≤ 0,45 (kategorija 1) | ≤ 0,45 (kategorija 1) |
| | | | 0,08 (kategorija 2) | | 0,45 (kategorija 1) | 0,45 (kategorija 1) |
| | | | 0,09 (kategorija 3) | | 0,6 (kategorija 3) | 0,6 (kategorija 3) |
| | | | 0,15 (kategorija 4) | | 0,9 (kategorija 4) | 0,9 (kategorija 4) |
| | | | 0,25 (kategorija 5) | | 1,5 (kategorija 5) | 1,5 (kategorija 5) |
| 6.a | Tetraklorougljik ⁽⁷⁾ | 56-23-5 | 12 | 12 | n/p | n/p |



| Br. | Naziv tvari | CAS broj ⁽¹⁾ | SKVO za PGK ⁽²⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za PGK ⁽²⁾ Ostale površinske vode [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode [µg/l] |
|------|--|-------------------------|--|--|--|--|
| 7. | C10-13 kloroalkani | 85535-84-8 | 0,4 | 0,4 | 1,4 | 1,4 |
| 8. | Klorofeninfos | 470-90-6 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| 9. | Klorpirifos (klorpirifos etil) | 2921-88-2 | 0,03 | 0,03 | 0,1 | 0,1 |
| 9.a | Ciklodienski pesticidi: | | Σ = 0,01 | Σ = 0,005 | n/p | n/p |
| | Aldrin ⁽⁷⁾ | 309-00-2 | | | | |
| | Dieldrin ⁽⁷⁾ | 60-57-1 | | | | |
| | Endrin ⁽⁷⁾ | 72-20-8 | | | | |
| | Izodrin ⁽⁷⁾ | 465-73-6 | | | | |
| 9.b | DDT ukupno ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾ | n/p | 0,025 | 0,025 | n/p | n/p |
| | para-para-DDT ⁽⁷⁾ | 50-29-3 | 0,01 | 0,01 | n/p | n/p |
| 10. | 1,2-dikloroetan | 107-06-2 | 10 | 10 | n/p | n/p |
| 11. | Diklorometan | 75-09-2 | 20 | 20 | n/p | n/p |
| 12. | Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) | 117-81-7 | 1,3 | 1,3 | n/p | n/p |
| 13. | Diuron | 330-54-1 | 0,2 | 0,2 | 1,8 | 1,8 |
| 14. | Endosulfan ⁽¹¹⁾ | 115-29-7 | 0,005 | 0,0005 | 0,01 | 0,004 |
| 15. | Fluoranten | 206-44-0 | 0,1 | 0,1 | 1 | 1 |
| 16. | Heksaklorobenzen | 118-74-1 | 0,01 ⁽⁹⁾ | 0,01 ⁽⁹⁾ | 0,05 | 0,05 |
| 17. | Heksaklorobutadien | 87-68-3 | 0,1 ⁽⁹⁾ | 0,1 ⁽⁹⁾ | 0,6 | 0,6 |
| 18. | Heksaklorocikloheksan ⁽¹²⁾ | 608-73-1 | 0,02 | 0,002 | 0,04 | 0,02 |
| 19. | Izoproturon | 34123-59-6 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 |
| 20. | Olovo i njegovi spojevi | 7439-92-1 | 7,2 | 7,2 | n/p | n/p |
| 21. | Živa i njezini spojevi | 7439-97-6 | 0,05 ⁽⁹⁾ | 0,05 ⁽⁹⁾ | 0,07 | 0,07 |
| 22. | Naftalen | 91-20-3 | 2,4 | 1,2 | n/p | n/p |
| 23. | Nikal i njegovi spojevi | 7440-02-0 | 20 | 20 | n/p | n/p |
| 24. | Nonilfenol (4-nonilfenol) | 104-40-5 | 0,3 | 0,3 | 2,0 | 2,0 |
| 25. | Oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) | 140-66-9 | 0,1 | 0,01 | n/p | n/p |
| 26. | Pentaklorobenzen | 608-93-5 | 0,007 | 0,0007 | n/p | n/p |
| 27. | Pentaklorofenol | 87-86-5 | 0,4 | 0,4 | 1 | 1 |
| 28. | Poliaromatski ugljikovodici (PAH) ⁽¹⁰⁾ | n/p | n/p | n/p | n/p | n/p |
| | Benzo(a)piren | 50-32-8 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| | Benzo(b)fluoranten | 205-99-2 | Σ = 0,03 | Σ = 0,03 | n/p | n/p |
| | Benzo(k)fluoranten | 207-08-9 | | | | |
| | Benzo(g,h,i)perilen | 191-24-2 | Σ = 0,002 | Σ = 0,002 | n/p | n/p |
| | Indeno(1,2,3-cd)piren | 193-39-5 | | | | |
| 29. | Simazin | 122-34-9 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| 29.a | Tetrakloroetilen ⁽⁷⁾ | 127-18-4 | 10 | 10 | n/p | n/p |
| 29.b | Trikloroetilen ⁽⁷⁾ | 79-01-6 | 10 | 10 | n/p | n/p |
| 30. | Tributilkositrovi spojevi (Tributilkositar-kation) | 36643-28-4 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0015 |
| 31. | Triklorobenzeni | 12002-48-1 | 0,4 | 0,4 | n/p | n/p |
| 32. | Triklorometan | 67-66-3 | 2,5 | 2,5 | n/p | n/p |
| 33. | Trifluralin | 1582-09-8 | 0,03 | 0,03 | n/p | n/p |



| Br. | Naziv tvari | CAS broj ⁽¹⁾ | SKVO za PGK ⁽²⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za PGK ⁽²⁾ Ostale površinske vode [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Kopnene površinske vode ⁽³⁾ [µg/l] | SKVO za MGK ⁽⁴⁾ Ostale površinske vode [µg/l] |
|--|-------------|-------------------------|--|--|--|--|
| <p>⁽¹⁾ CAS: Chemical Abstracts Service.</p> <p>⁽²⁾ Za ovaj pokazatelj SKVO je izražen kao prosječna godišnja koncentracija (SKVO za PGK). Ako nije navedeno drukčije, primjenjuje se na ukupnu koncentraciju svih izomera.</p> <p>⁽³⁾ Kopnene površinske vode obuhvaćaju rijeke i jezera i povezana umjetna ili znatno promijenjena vodena tijela.</p> <p>⁽⁴⁾ Za ovaj pokazatelj SKVO je izražen kao maksimalna godišnja koncentracija (SKVO za MGK). Kad su vrijednosti SKVO za MGK označene kao „nije primljenljivo“ (n/p) smatra se da vrijednosti SKVO za PGK pri stalnom ispuštanju osiguravaju zaštitu od kratkoročnih vršnih onečišćenja, budući da su znatno niže od vrijednosti izvedenih na temelju akutne toksičnosti.</p> <p>⁽⁵⁾ Za skupinu prioriternih tvari obuhvaćene bromiranim difenileterima (br. 5), navedenim u Odluci br. 2455/2001/EZ, SKVO je utvrđen samo za kongenere pod brojevima 28, 47, 99, 100, 153 i 154.</p> <p>⁽⁶⁾ Za kadmij i njegove spojeve (br. 6), vrijednosti SKVO se mijenjaju ovisno o tvrdoći vode specificiranoj u pet kategorija vode (1. kategorija < 40 mg CaCO₃/l; 2. kategorija 40 do < 50 mg CaCO₃/l; 3. kategorija 50 do < 100 mg CaCO₃/l; 4. kategorija 100 do < 200 mg CaCO₃/l; i 5. kategorija ≥ 200 mg CaCO₃/l).</p> <p>⁽⁷⁾ Tvar nije prioriterna, već je jedna od ostalih onečišćujućih tvari.</p> <p>⁽⁸⁾ Ukupna količina DDT-a obuhvaća zbroj izomera 1,1,1-trikloro-2,2 bis(p-klorofenil)etan (CAS broj 50-29-3; EU broj 200-024-3); 1,1,1-trikloro-2(o-klorofenil)-2-(p-klorofenil)etan (CAS broj 789-02-6); EU broj 212-332-5); 1,1-dikloro-2,2bis(p-klorofenil)etilen (CAS broj 72-55-9); EU broj 200-784-6); 1,1-dikloro-2,2bis(p-klorofenil)etan (CAS broj 72-54-8); EU broj 200-783-0).</p> <p>⁽⁹⁾ Ako se ne primjenjuje SKVO za biotu, uvest će se strože vrijednosti SKVO za vodu kako bi se postigle iste razine zaštite koju osigurava SKVO za biotu, utvrđen u članku 22. stavku 2. ove Uredbe. O razlozima i temelju primjene ovakvog pristupa, određenim alternativnim vrijednostima SKVO za vodu, uključujući podacima i metodologiji kojom su alternativne vrijednosti SKVO izvedene te o površinskim vodama na koje se primjenjuju, izvještava se Odbor, u skladu s člankom 22. ove Uredbe.</p> <p>⁽¹⁰⁾ Za skupinu prioriternih tvari poliaromatskih ugljikovodika (PAH) (br. 28) primjenjuje se svaki pojedinačni SKVO, odnosno ne smije se premašiti SKVO za benzo(a)pirene, SKVO za zbroj benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena te SKVO za zbroj benzo(g,h,i)perilena i indeno(1,2,3-cd)pirena.</p> <p>⁽¹¹⁾ endosulfan (br. 14) predstavlja zbroj izomera α i β.</p> <p>⁽¹²⁾ heksaklorcikloheksan (br. 18) predstavlja zbroj izomera α, β, γ, i δ.</p> <p>Za sve tvari osim metala (kadmij, olovo, živa i nikel), vrijednosti SKVO izražene su kao ukupne koncentracije u nefiltriranom uzorku vode. U slučaju metala, SKVO se odnosi na koncentraciju u otopljenoj fazi dobivenoj filtriranjem vode kroz filter sa porama promjera 0,45 µm ili drugom odgovarajućom obradom.</p> <p>Ako su pozadinske razine metala više od vrijednosti SKVO ili ako tvrdoća, pH-vrijednost ili neki drugi pokazatelji kakvoće vode utječu na biološku raspoloživost metala, isto će se uzeti u obzir prilikom usporedbe rezultata monitoringa sa vrijednosti SKVO.</p> | | | | | | |

Tablica 21. Stupanj pouzdanosti ocjene kemijskog stanja na mjernoj postaji u površinskim kopnenim vodama

| Stupanj pouzdanosti ocjene | Opis | Prikaz u tablici |
|-----------------------------|--|------------------|
| VISOK stupanj pouzdanosti | — podaci za sve prioriternne tvari koje se ispuštaju u slivu u skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda (12 podataka) | VISOK |
| SREDNJI stupanj pouzdanosti | — Ograničeni ili nedostadni podaci za neke ili sve prioriternne tvari koje se ispuštaju u slivu (manje od 12 podataka) | SREDNJI |



6.3.ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KAKVOĆE VODA ODREĐENIH POGODNIMA ZA ŽIVOT SLATKOVODNIH RIBA

Ocjena kakvoće voda koje su Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (N.N. 33/11) određene pogodnima za život slatkovodnih riba, određuje se na temelju pokazatelja kojima se određuje stanje voda i dodatnih pokazatelja iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda. Vode se ocjenjuju kao dobre, odnosno pogodne za život slatkovodnih riba ako godišnji rezultati ispitivanja u skladu s propisanom učestalošću pokazuju da:

1. 95% rezultata ispitivanja pokazatelja pH, BPK₅, nitriti, neionizirani amonij, ukupni amonij, ukupni rezidualni klor, ukupni cink i otopljeni bakar, zadovoljavaju granične vrijednosti iz Tablice 22. Ako je učestalost ispitivanja manja od jednom mjesečno, svi rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati propisane granične vrijednosti;
2. rezultati ispitivanja temperature i otopljenog kisika zadovoljavaju granične vrijednosti iz Tablice 22.;
3. prosječna koncentracija suspendiranih tvari zadovoljava granične vrijednosti iz Tablice 22.

Tablica 22. Popis i granične vrijednosti pokazatelja za ocjenu kakvoće voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Salmonidne vode | | Cipridne vode | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| | | Preporučene vrijednosti | Obavezne vrijednosti | Preporučene vrijednosti | Obavezne vrijednosti |
| Temperatura | °C | | 1,5 °C (0) | | 3 °C (0) |
| | | | 21,5 (0) | | 28 (0) |
| Otopljeni kisik | mg/l O ₂ | 50% ≥ 9 | 50% ≥ 9 | 50% ≥ 8 | 50% ≥ 7 |
| | | 100% ≥ 7 | 100% ≥ 6 | 100% ≥ 5 | 100% ≥ 4 |
| pH | | | 6 do 9 (0) (1) | | 6 do 9 (0) (1) |
| Suspendirane tvari | mg/l | ≤ 25 (0) | | ≤ 25 (0) | |
| BPK ₅ | mg/l O ₂ | ≤ 3 | | ≤ 6 | |
| Ukupni fosfor | mg/l P | | | | |
| Nitriti | mg/l NO ₂ | ≤ 0,01 | | ≤ 0,03 | |
| Spojevi fenola | mg/l C ₆ H ₅ OH | | (2) | (2) | |
| Naftni ugljikovodici | | | (3) | (3) | |
| Neionizirani amonijak | mg/l NH ₃ | ≤ 0,005 | ≤ 0,025 | ≤ 0,005 | ≤ 0,025 |
| Ukupni amonij | mg/l NH ₄ ⁺ | ≤ 0,04 | ≤ 1 | ≤ 0,2 | ≤ 1 |
| Ukupni rezidualni klor | mg/l HOCl | | ≤ 0,005 (4) | | ≤ 0,005 (4) |
| Ukupni cink | mg/l Zn | | ≤ 0,3 | | ≤ 1,0 |
| Otopljeni bakar | mg/l Cu | ≤ 0,04 | | ≤ 0,04 | |

- (0) Termalna ispuštanja ne smiju uzrokovati da se nizvodno od termalnog ispuštanja (na rubu zone miješanja) temperatura povisi za više od navedenih obveznih vrijednosti, odnosno prijeđe navedene obvezne vrijednosti. Odstupanja su moguća u slučaju iznimnih vremenskih ili posebnih geografskih uvjeta te kada se vode prirodno obogaćuju nekim tvarima;
- (1) Umjetna odstupanja pH vrijednosti u odnosu na prirodne vrijednosti ne smiju prelaziti ±0,5;
- (2) Pokazatelj ne smije biti prisutan u tolikim količinama da nepovoljno utječe na okus ribe;
- (3) Pokazatelj ne smije biti prisutan u količinama da:
- a. čini vidljivi sloj na površini vode ili oblikuje slojeve na koritima riječnih tokova i jezera,
 - b. daje ugljikovodični okus ribi koji se može prepoznati,
 - c. proizvodi štetne utjecaje na ribu;
- (4) Više vrijednosti ukupnog klora mogu se prihvatiti ako je pH viši.



Tablica 23. Granične vrijednosti za ukupni cink i otopljeni bakar u odnosu na tvrdoću vode

| Tvrdoća vode (mg/l CaCO ₃) | Ukupni cink (mg/l Zn) | | Otopljeni bakar (mg/l Cu) |
|--|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | Salmonidne vode | Ciprinidne vode | |
| 10 | 0,03 | 0,3 | 0,005 (1) |
| 50 | 0,2 | 0,7 | 0,022 |
| 100 | 0,3 | 1 | 0,04 |
| 300 | | | 0,112 |
| 500 | 0,5 | 2 | |

(1) Prisutnost riba u vodama koje sadržavaju više koncentracije bakra može ukazivati na prevladavanje otopljenih organobakrenih kompleksnih spojeva.

6.4. ELEMENTI KAKVOĆE I KRITERIJI ZA OCJENU KAKVOĆE VODA IZ KOJIH SE ZAHVAĆA VODA NAMIJENJENA LJUDSKOJ POTROŠNJI

Ocjena stanja voda na tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji koje u prosjeku daju više od 100 m³ dnevno provodi se u skladu s vrijednostima standarda kakvoće voda koje odgovaraju dobrom ekološkom i kemijskom stanju površinskih voda.

7. STANJE RIJEKA I JEZERA

Plan monitoringa stanja površinskih kopnenih voda u 2013. godini je prethodio procjeni stanja voda i analizama značajki vodnih područja, napravljenoj za 1. ciklus PUVP-a. Zbog navedenog u ovom izvješću nije ocijenjeno ekološko i kemijsko stanje **tijela** površinskih kopnenih voda, nego ekološko i kemijsko stanje **mjerne postaje** unutar odgovarajućeg tijela.

Za ocjenu ekološkog stanja korišteni su svi analizirani rezultati monitoringa bioloških elemenata kakvoće. Izuzetak su rezultati monitoringa makrofita u velikim rijekama (tip HR-R_5B, HR-R_5C i HR-R_5D), jer je u postupku utvrđivanje značajnosti makrofita kao biološkog elementa za ocjenu ekološkog stanja u velikim rijekama. Ovo se provodi u okviru aktivnosti Interkalibracijske skupine za velike rijeke (X GIG). Od dva indeksa propisana u Uredbi o standardu kakvoće voda, u ocjeni ekološkog stanja temeljem makrofita korišten je Referentni indeks (RI-M_{HR}), dok Stupanj degradacije određen biocenološkom metodom (BM_{HR}) nije izračunat.

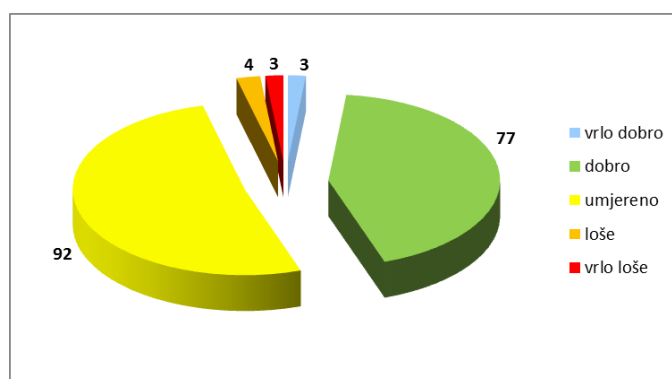
Prilikom ocjene ekološkog stanja, kemijskog stanja i stanja u zaštićenim područjima uzeti su u obzir svi analitički rezultati gdje je granica kvantifikacije (LOQ) nekog pokazatelja bila niža ili jednaka odgovarajućem standardu kakvoće vodnog okoliša (SKVO), graničnoj vrijednosti kategorija ekološkog stanja fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće i specifičnih onečišćujućih tvari i/ili graničnoj vrijednosti pokazatelja u zaštićenim područjima.

7.1.EKOLOŠKO STANJE

7.1.1. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save

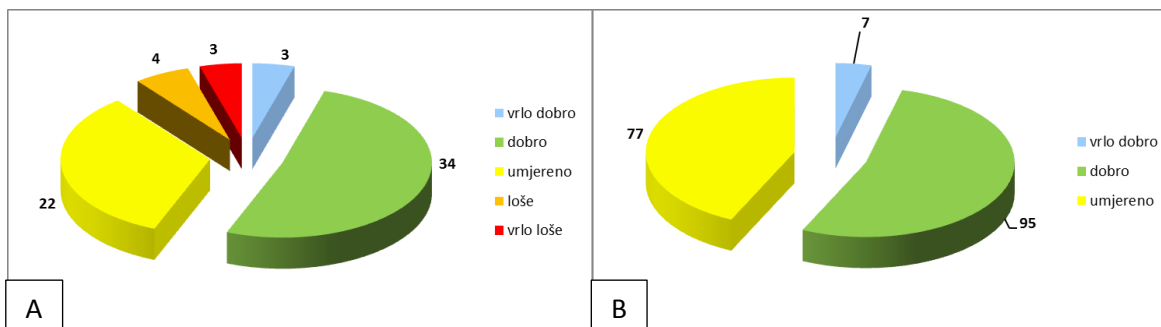
Elementi ekološkog stanja na području podsliva rijeke Save praćeni su na 179 mjernih postaja: 177 postaja u rijekama (uključujući i 4 akumulacije) i 2 postaje u prirodnim jezerima. Od toga, najmanje jedan biološki element kakvoće ispitivan je na 69 mjernih postaja, fizikalno-kemijski elementi na svih 179 postaja, a najmanje jedna specifična onečišćujuća tvar na 75 mjernih postaja.

Najviše mjernih postaja je ocijenjeno u umjerenom i u dobrom ekološkom stanju (vidi Sliku 1.). Ukupno gledano, dobro stanje nije postignuto na većini mjernih postaja (55,3 %). Dobro stanje je utvrđeno na 43,0% postaja, a vrlo dobro na svega 1,7% postaja.



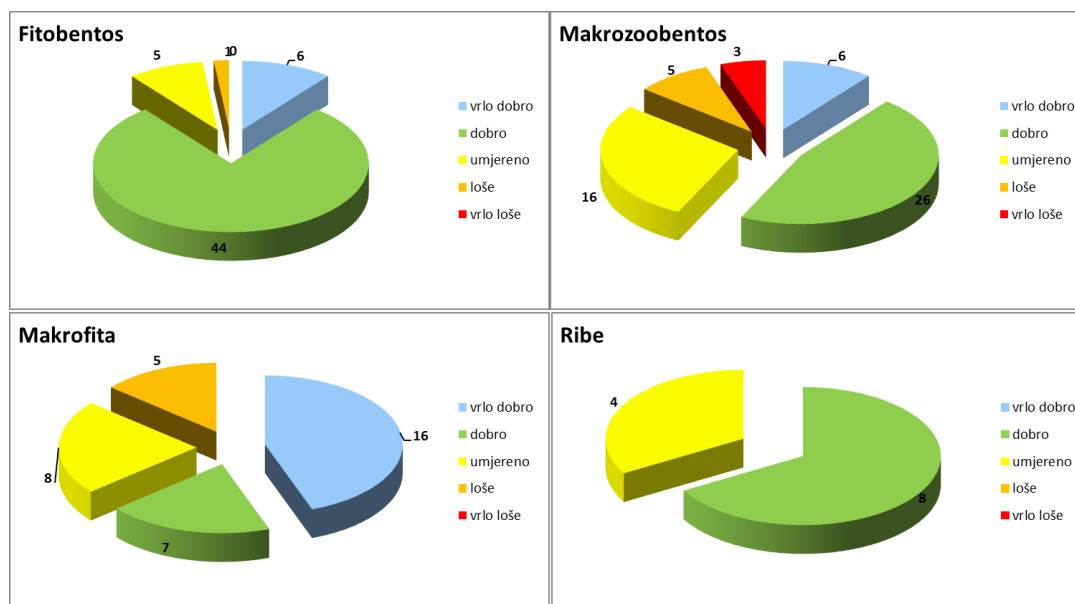
Slika 1. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save

Ako promatramo pojedinačne elemente kakvoće, približno isti postotak postaja je u vrlo dobrom i dobrom stanju s obzirom na biološke elemente (56%) i fizikalno kemijske elemente (57%). Dobro stanje zbog bioloških elemenata kakvoće nije postignuto na 29 mjernih postaja, zbog fizikalno-kemijskih elemenata na 77 mjernih postaja, a zbog specifičnih onečišćujućih tvari na 3 mjerne postaje. To je postaja Orljava, Kuzmica, s prosječnom godišnjom koncentracijom adsorbilnih organskih halogena (AOX) od 815 µg/l te postaje Ilova, nizvodno od Kutinice i Kutinica, prije utoka u Ilovu, s visokim prosječnim i maksimalnim koncentracijama fluorida.



Slika 2. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema: a) biološkim elementima kakvoće i b) fizikalno-kemijskim elementima kakvoće, u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save

Makrozoobentos i fitobentos su ispitivani na najvećem broju postaja (njih 56). Udio postaja koje su u vrlo dobrom i dobrom stanju s obzirom na fitobentos je visokih 89,3%, a s obzirom na makrozoobentos 57,1%. Makrofiti su ispitivani na 36 mjernih postaja, od kojih je njih 63,9% u vrlo dobrom i dobrom stanju. Ribe su analizirane na samo 12 postaja, a u vrlo dobrom i dobrom stanju je njih 8 (66,7%).



Slika 3. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema pojedinačnom biološkom elementu u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save

U Tablici 24. je prikaz ocjene ekološkog stanja na mjernim postajama u podslivu rijeke Save u 2013. godini te ocjene stanja prema elementima kakvoće, a u Prilogu 1. je prikaz ocjene s obzirom na pojedinačne module bioloških elemenata kakvoće te s obzirom na pojedinačne fizikalno-kemijske elemente i specifične onečišćujuće tvari.

U Tablici 24. je napravljena procjena stupnja pouzdanosti ocjene ekološkog stanja, prema kriterijima iz poglavlja 6.1.3. Visok stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja nije utvrđen niti na jednoj mjernoj postaji, jer nije proveden monitoring pratećih hidromorfoloških elemenata, potrebnih za ocjenu ekološkog stanja, osobito na mjernim postajama koje su pod utjecajem hidromorfološkog opterećenja. Na 164 mjerne postaje utvrđen je srednji stupanj pouzdanosti ocjene, jer postoje rezultati ispitivanja barem jednog biološkog elementa kakvoće i/ili četiri ili više rezultata ispitivanja fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće. Na 15 mjernih postaja je konstatiran nizak stupanj pouzdanosti ocjene, jer nisu ispitivani svi fizikalno-kemijski elementi, ili su ispitivani učestalostu manjom od četiri puta.



Tablica 24. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima podsliva rijeke Save u 2013. godini

| redni broj | mjerna postaja | oznaka tipa | biološki elementi kakvoće | prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće | specifične onečišćujuće tvari | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|------------|---|-------------|---------------------------|---|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| RIJEKE | | | | | | | |
| | tekućice | | | | | | |
| 1 | 10001 Sava, nizvodno od Županje | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 2 | 10003 Sava, nizvodno od utoka Bosne | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 3 | 10004 Sava, uzvodno od utoka Bosne | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 4 | 10005 Sava, nizvodno od Slavanskog Broda | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 5 | 10006 Sava, uzvodno od Slavanskog Broda | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 6 | 10007 Sava, nizvodno od utoka Orljave, Sl. Kobaš | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 7 | 10008 Sava, uzvodno od utoka Vrbasa, Davor | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 8 | 10009 Sava, nizvodno od utoka Une, Košutarica | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 9 | 10010 Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 10 | 10011 Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 11 | 10012 Sava, Galdovo | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 12 | 10014 Sava, Oborovo | HR-R 5B | | | | | SREDNJI |
| 13 | 10015 Sava, Petruševac | HR-R 5B | | | | | SREDNJI |
| 14 | 10016 Sava, Jankomir | HR-R 5B | | | | | SREDNJI |
| 15 | 10017 Sava, Drenje-Jesenice | HR-R 5B | | | | | SREDNJI |
| 16 | 10018 Sava, uzvodno od šćećerane Županja | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 17 | 10019 Sava, Rugvica | HR-R 5B | | | | | SREDNJI |
| 18 | 10100 Sava, Račinovci | HR-R 5C | | | | | SREDNJI |
| 19 | 10436 Šumetlica, uzvodno od Visoke Grede | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 20 | 10700 Obodni kanal Jelas polje, istočni, Slavonski Brod | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 21 | 11076 Bregana, Bregana | HR-R 6 | | | | | SREDNJI |
| 22 | 12000 Bosut, uzvodno od Vinkovaca | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 23 | 12001 Bosut, nizvodno od Vinkovaca | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 24 | 12002 Bosut, Apševci | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 25 | 12003 Bosut, most na cesti Rokovci-Andrijaševci | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 26 | 12100 Spačva, Lipovac | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 27 | 12211 Vrbova, Pleternica | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 28 | 12300 Biđ, most na cesti Velika Kapanica- Vrpolje | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 29 | 12511 Jošava, nizvodno od Đakova | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 30 | 12512 Jošava, uzvodno od Đakova - most prema Đurđancima | HR-R 2A | | | | | SREDNJI |
| 31 | 13001 Orljava, ispod autoceste | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 32 | 13002 Orljava, most u Pleternici | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 33 | 13004 Orljava, uzvodno od Požege | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 34 | 13007 Orljava, Kuzmica | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 35 | 13200 Londža, most u Pleternici | HR-R 2A | | | | | SREDNJI |
| 36 | 13221 Tomačevac (Novak), na cesti Zarilac-Ašikovci | HR-R 2A | | | | | SREDNJI |
| 37 | 13231 Kutjevačka rijeka, Knežci | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 38 | 13240 Skočinovac, Resnik - prije utoka u Londžu | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 39 | 13300 Mrsunja, na cesti Oriovac - Slavonski Kobaš | HR-R 3B | | | | | SREDNJI |
| 40 | 13311 Vetovka, Jakšić | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 41 | 13400 Kaptolka, Eminovci | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 42 | 13500 Veličanka, most u Požegi | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 43 | 13501 Veličanka, prije kamenoloma | HR-R 1 | | | | | SREDNJI |
| 44 | 14001 Una, most na utoku | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 45 | 14002 Una, Hrvatska Kostajnica | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 46 | 14003 Una, Struga | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 47 | 14004 Una, izvorište Donja Suvaja | HR-R 12 | | | | | NIZAK |
| 48 | 14100 Žirovnica, Dvor, utok u Unu | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 49 | 15109 Pakra, Jagma | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 50 | 15110 Stari Trebež (Pakra), Trebež | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 51 | 15220 Ilova, nizvodno od utoka Kutinice | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 52 | 15221 Ilova, Veliko Vukovje | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 53 | 15223 Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 54 | 15230 Toplica, uzvodno od Daruvara | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 55 | 15231 Toplica, nizvodno od Daruvara | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 56 | 15232 Toplica, Sokolovac | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 57 | 15236 Garešnica, Garešnica | HR-R 2A | | | | | SREDNJI |
| 58 | 15241 Kutinica, prije utoka u Ilovu | HR-R 2B | | | | | SREDNJI |
| 59 | 15351 Česma, Obedišće | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 60 | 15353 Česma, Narta | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |
| 61 | 15354 Česma, Siščani | HR-R 4 | | | | | SREDNJI |



IZVJEŠĆE O STANJU POVRŠINSKIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2013. GODINI

| | | mjerna postaja | oznaka tipa tekućice | biološki elementi kakvoće | prateći fizikalno- kemijski elementi kakvoće | specifične onečišćujuće tvari | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|-----|-------|--|----------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 62 | 15360 | Bjelovacka, cesta Veliko i Malo Korenovo | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 63 | 15371 | Glogovnica, prije utoka u Česmu | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 64 | 15372 | Glogovnica, most na cesti Križevci - Sv.Ivan Žabno | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 65 | 15374 | Glogovnica, Koritna | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 66 | 15479 | Kanal Lonja Strug, Posavski Bregi | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 67 | 15480 | Lonja, Lipovec Lonjski | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 68 | 15482 | O.K. Lonja - Strug (Lonja), Stružec | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 69 | 15483 | O.K. Lonja - Strug (Trebež), ustava Trebež | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 70 | 15484 | O.K. Lonja - Strug (Strug), most na c. Novska - Jasenovac | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 71 | 15592 | Spojni kanal Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma, crp.st. Poljanski Lu | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 72 | 15593 | Lateralni kanal Vlahinička, cesta Novoselec - Popovača | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 73 | 15594 | Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad - Crna Humka | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 74 | 16001 | Kupa, Sisak | HR-R_5A | | | | | SREDNJI |
| 75 | 16002 | Kupa, Brest | HR-R_5A | | | | | SREDNJI |
| 76 | 16003 | Kupa, Šišinec | HR-R_5A | | | | | SREDNJI |
| 77 | 16004 | Kupa, Jamnička Kiselica | HR-R_5A | | | | | SREDNJI |
| 78 | 16006 | Kupa, Gornje Pokuplje | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 79 | 16007 | Kupa, Kamanje | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 80 | 16008 | Kupa, Bubnjarci | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 81 | 16009 | Kupa, Pribanjci | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 82 | 16010 | Kupa, Donje Mekušje | HR-R_5A | | | | | SREDNJI |
| 83 | 16016 | Kupa, Vodostaj | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 84 | 16100 | Sunja, Strmen | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 85 | 16101 | Golinja, Bukovci | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 86 | 16102 | Kremešnica, Lasinja | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 87 | 16103 | Rečica, prije utoka u Kupu | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 88 | 16104 | Kravaršćica, Dabići | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 89 | 16105 | Roženica, lijevi Štefanki | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 90 | 16106 | Skopljak, Gradec Pokupski | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 91 | 16107 | Veliki Potok, Slatina Pokupska | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 92 | 16109 | Blatnica, Blatnica | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 93 | 16220 | Odra, Sisak | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 94 | 16221 | Glina, Glina | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 95 | 16223 | Glina, Slana | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 96 | 16224 | Kupčina, Lazina | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 97 | 16225 | Kupčina, Donja Kupčina | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 98 | 16227 | Volavčica, Domagović | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 99 | 16228 | Reka, Domagović | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 100 | 16328 | Korana, most na cesti Selišće - Ladvenjak | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 101 | 16329 | Korana, Gaza | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 102 | 16331 | Korana, Velemerić | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 103 | 16333 | Korana, Veljun | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 104 | 16334 | Korana, Slunj | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 105 | 16335 | Korana, Bogovolja | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 106 | 16336 | Slunjčica, Slunj-Rastoke | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 107 | 16338 | Korana, selo Korana, Plitvička jezera | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 108 | 16339 | Slunjčica, uzvodno od crpilišta Slunj | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 109 | 16342 | Radonja, Tušilović | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 110 | 16345 | Plitvica, selo Plitvica (Plitvička jezera) | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 111 | 16351 | Crna rijeka, Plitvice | HR-R_6 | | | | | NIZAK |
| 112 | 16451 | Mrežnica, Mostanje | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 113 | 16453 | Mrežnica, Juzbašići | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 114 | 16454 | Mrežnica, most na cesti Generalski stol - Perjasica | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 115 | 16455 | Zagorska Mrežnica, izvorište Ogulin | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 116 | 16570 | Dobra, Novigrad na Dobri | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 117 | 16571 | Dobra, Gornje Pokupje | HR-R_8 | | | | | SREDNJI |
| 118 | 16572 | Dobra, Lešće | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 119 | 16581 | Dobra, Luke | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 120 | 16662 | Dretulja, Izvorište, Plaški | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 121 | 16743 | Radonja, Živković Kosa | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 122 | 16745 | Utinja, prije utoka u Kupu | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 123 | 16754 | Tounjčica, nizvodno od Tounja | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 124 | 17001 | Krapina, Zaprešić | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 125 | 17004 | Krapina, Bedekovčina | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 126 | 17005 | Krapina, Krapina selo - most | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |



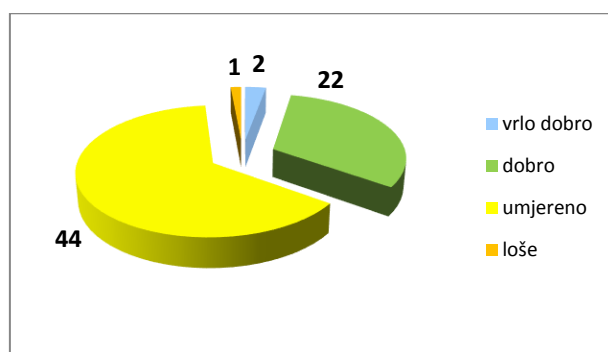
IZVJEŠĆE O STANJU POVRŠINSKIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2013. GODINI

| | | mjerna postaja | oznaka tipa tekućice | biološki elementi kakvoće | prateći fizikalno- kemijski elementi kakvoće | specifične onečišćujuće tvari | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|-------------|-------|--|----------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 127 | 17007 | Krapina, uzvodno od utoka Krapinice | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 128 | 17103 | Horvatska, Veliko Trgovišće | HR-R_4 | | | | | NIZAK |
| 129 | 17113 | Kosteljina, Jalšje | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 130 | 17203 | Topličina, Mokrice (Gradički) | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 131 | 17304 | Velika, Mače | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 132 | 17404 | Reka, Lovrečan | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 133 | 17504 | Bistrica, Podgrađe Bistričko | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 134 | 17551 | Krapinica, Zabok | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 135 | 17552 | Krapinica, Krapina | HR-R_1 | | | | | SREDNJI |
| 136 | 17553 | Krapinica, Đurmanec - most ispod viadukta | HR-R_1 | | | | | SREDNJI |
| 137 | 18001 | Sutla, Harmica | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 138 | 18002 | Sutla, Zelenjak | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 139 | 18003 | Sutla, Prišlin | HR-R_1 | | | | | SREDNJI |
| 140 | 30010 | Kupa, poslije utoka Čednja | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 141 | 30011 | Kupa, izvorište Kupari | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 142 | 30012 | Kupica, izvorište | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 143 | 30013 | Mala Belica, Delnice | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 144 | 30016 | Kupica, most prije utoka u Kupu | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 145 | 30017 | Trbuhovica | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 146 | 30018 | Curak, most prije utoka u Kupicu | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 147 | 30019 | Delnički potok, most prije utoka u Kupicu | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 148 | 30020 | Čabranka, utok u Kupu - most | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 149 | 30021 | Čabranka, iza Čabra - most | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 150 | 30022 | Čabranka, izvorište | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 151 | 30024 | Jaruga, Stajničko polje | HR-R_10A | | | | | NIZAK |
| 152 | 30223 | Joševica, izvorište | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 153 | 30323 | Krbavica, izvorište | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 154 | 30324 | Matica, selo Šuputi | HR-R_10A | | | | | NIZAK |
| 155 | 30325 | Krbava, most blizu glavne ceste Udbina | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 156 | 51125 | Gostiraj | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 157 | 51127 | potok Bliznac | HR-R_2B | | | | | NIZAK |
| 158 | 51129 | potok Starča, Stupnik | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 159 | 51130 | potok Lomnica | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 160 | 51132 | potok Rakovica, Strmec | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 161 | 51133 | Odra II, Čička poljana | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 162 | 51136 | potok Lužnica | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 163 | 51138 | potok Bistra, Donja Bistra | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 164 | 51139 | potok Medpotoki, prije utoka u Savu | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 165 | 51140 | potok Vrapčak, nakon utoka Črnomerca | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 166 | 51145 | potok Vrapčak, Vrapčanska cesta | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 167 | 51155 | potok Gradna I | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 168 | 51157 | potok Kašina | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 169 | 51158 | Odra, Selce | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 170 | 51159 | potok Sutlišće III | HR-R_2B | | | | | NIZAK |
| 171 | 51161 | Vugrov potok III, Resnik | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 172 | 51171 | potok Gradna, Savršćak | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 173 | 51172 | potok Črnc V, uz autocestu | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| akumulacije | | | | | | | | |
| 174 | 10433 | Akumulacija Bačica, iznad brane | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 175 | 15112 | Akumulacija Pakra, Banova Jaruga | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 176 | 19003 | Jezero Sabljaci, Ogulin | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 177 | 30110 | jezero Lokvarka, iznad usisa hidroenerg. sustava | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| JEZERA | | | | | | | | |
| 178 | 19000 | Plitvička jezera, Prošćansko jezero | HR-J_1B | | | | | SREDNJI |
| 179 | 19001 | Plitvička jezera, jezero Kozjak | HR-J_1A | | | | | SREDNJI |

7.1.2. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava

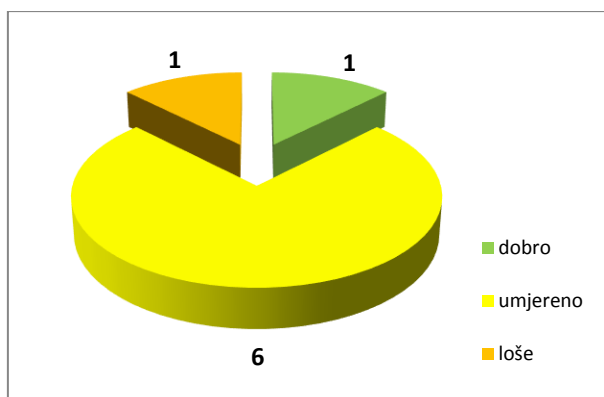
Ekološko stanje površinskih kopnenih voda na području podsliva rijeka Drave i Dunava praćeno je na 69 mjernih postaja, od kojih je 62 postaje u tekućicama, 2 postaje u prirodnim jezerima, 3 postaje u akumulacijama i 2 postaje u retencijama. Za klasifikaciju ekološkog stanja ispitivani su biološki elementi na 8 mjernih postaja, prateći osnovni kemijski i fizikalno-kemijski elementi na svim postajama, a specifične onečišćujuće tvari na 29 mjernih postaja. Jezero Sakadaš, akumulacija Borovik, Lapovac II i Javorica te retencije Selnica i Šenkovec, iako spadaju u stajačice, ocijenjene su kao tekućice budući da za njih kao stajačice prema Uredbi o standardu kakvoće ne postoji sustav ocjene. One se u prvom koraku ocjenjuju kao tekućice jer se u slučaju akumulacija i radi o modificiranim tekućicama, koje se kasnije mogu proglašavati jako promjenjenim vodnim tijelima, na koje se onda primjenjuje sustav ocjene ekološkog potencijala.

Vrlo dobro ekološko stanje utvrđeno je na 2 mjerne postaje, u rijeci Dravi uzvodno od Osijeka i u rijeci Dunav kod Borova, uz napomenu da se u ova dva slučaja ne radi o potpunom ekološkom stanju, budući da na tim postajama nisu analizirani biološki elementi. Dobro ekološko stanje utvrđeno je na 22 mjerne postaje no također bez analiziranih bioloških elemenata, osim u rijeci Muri kod Goričana. Umjereno ekološko stanje bilo je prisutno na 44 mjerne postaje, a loše ekološko stanje na jednoj mjernoj postaji i to u rijeci Dravi kod Terezinog polja. Vrlo loše ekološko stanje nije utvrđeno ni na jednoj mjernoj postaji. Stoga se može zaključiti da dobro stanje nije postignuto na većini mjernih postaja, odnosno 65,2%, dok je vrlo dobro i dobro stanje postignuto na 34,8% mjernih postaja (Slika 4.).



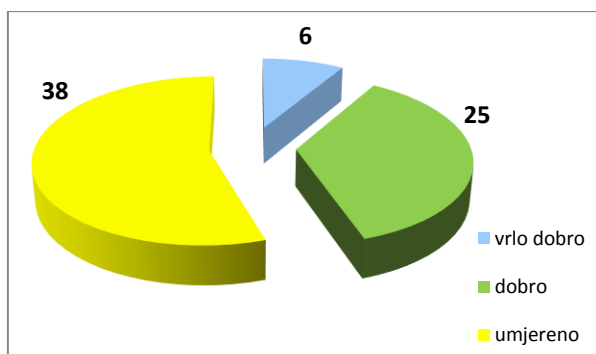
Slika 4. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava

Biološki elementi za ocjenu ekološkog stanja rađeni su na 8 mjernih postaja i to: u rijeci Dravi na 5 mjernih postaja – Botovo, Terezino Polje, Donji Miholjac, Belišće/Bistrinci i prije utoka u Dunav; u rijeci Dunavu na 2 mjerne postaje – Ilok i granični profil Batina; u rijeci Muri na jednoj mjernoj postaji – Goričan. Fitoplankton je analiziran na svim navedenim mjernim postajama, osim u Dravi-Belišće. Makrozoobentos i fitobentos nisu analizirani na postajama Drava Belišće i Drava prije utoka u Dunav. Ribe su analizirane na 2 mjerne postaje, Drava Belišće i Drava Botovo. Na svim mjernim postajama prema biološkim elementima stanje je umjereno, osim na mjernoj postaji Drava Terezino Polje na kojoj je stanje bilo vrlo loše i na mjernoj postaji Mura Goričan, na kojoj je stanje bilo dobro, što zaključno iznosi 87,50% postaja koje nisu u dobrom stanju (Slika 5.).



Slika 5. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema biološkim elementima u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava

Prema fizikalno-kemijskim elementima na 55,1% mjernih postaja nije postignuto dobro stanje, dok je 8,7% postaja u vrlo dobrom stanju, a 36,2% postaja u dobrom stanju. (Slika 6.). Prema specifičnim onečišćujućim tvarima od ukupno 29 mjernih postaja na 4 mjerne postaje stanje je umjereno. Na postaji kanal Karašica Popovac stanje je umjereno zbog visoke koncentracije adsorbilnih organskih halogena (AOX) od 1210 µg/l, na na ostale 3 postaje (Trnava I, Trnava III i otvoreni kolektor Prelog) stanje je umjereno zbog povišene koncentracije cinka. Na ostalim postajama je utvrđeno dobro stanje.



Slika 6. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema osnovnim fizikalno-kemijskim elementima u rijekama i jezerima podsliva rijeke Drave i Dunava

U Tablici 25. je prikaz ocjene ekološkog stanja na mjernim postajama u podslivu rijeka Drave i Dunava u 2013. godini te ocjene stanja prema elementima kakvoće, a u Prilogu 2. je prikaz ocjene s obzirom na pojedinačne module bioloških elemenata kakvoće te s obzirom na pojedinačne fizikalno-kemijske elemente i specifične onečišćujuće tvari.

U Tablici 25. je prikazana procjena stupnja pouzdanosti ocjene ekološkog stanja, prema kriterijima iz poglavlja 6.1.3. Visok stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja nije utvrđen niti na jednoj mjernoj postaji, jer nije proveden monitoring pratećih hidromorfoloških elemenata, potrebnih za ocjenu ekološkog stanja, osobito na mjernim postajama koje su pod utjecajem hidromorfološkog opterećenja. Na 63 mjerne postaje utvrđen je srednji stupanj pouzdanosti ocjene, jer postoje rezultati ispitivanja barem jednog biološkog elementa kakvoće i/ili četiri ili više rezultata ispitivanja fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće. Na 6 mjernih postaja je konstatiran nizak stupanj pouzdanosti ocjene, jer nisu ispitivani svi fizikalno-kemijski elementi, ili su ispitivani učestalostu manjom od četiri puta.



Tablica 25. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima podsliva rijeka Drave i Dunava u 2013. godini

| redni broj | | mjerna postaja | oznaka tipa tekućice | biološki elementi kakvoće | prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće | specifične onečišćujuće tvari | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|-------------------------|-------|--|----------------------|---------------------------|---|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| RIJEKE | | | | | | | | |
| tekućice | | | | | | | | |
| 1 | 21004 | Stara Drava, Kopačevo | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 2 | 21006 | Baranjska Karašica, Branjin Vrh | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 3 | 21007 | Vučica, Petrijevci | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 4 | 21008 | Vuka, Pačetin | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 5 | 21012 | Karašica, Črnkovci | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 6 | 21018 | Stara Drava - prema jezeru Sakadaš, ustava Kopačevo | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 7 | 21019 | Karašica, cesta Crnac - Krčenik | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 8 | 21020 | Vučica, Marjančaci | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 9 | 21021 | Karašica, nizvodno od Valpova | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 10 | 21022 | Čama (Glavni dovodni kanal za C.S. Zlatna Greda), Čama - Zlatna | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 11 | 21023 | Glavni dovodni kanal Tikveš, Tikveš | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 12 | 21025 | Kanal Karašica, Popovac | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 13 | 21026 | Županijski kanal, Vaška | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 14 | 21027 | Vuka, Tordinci | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 15 | 21028 | Vuka, Ada | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 16 | 21031 | Vuka, Vukovar | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 17 | 21033 | Slatinska Čadavica, Čadavica | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 18 | 21035 | Spojini kanal Profesor Bella (Vojlovica-Voćinka -Drava), Čadavica | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 19 | 21036 | Našička rijeka, Ribnjak - uzvodno od ustave | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 20 | 21037 | Sifonski kanal, Podunavlje | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 21 | 21040 | Trnava I, iza utoka lateralnog kanala | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 22 | 21041 | Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 23 | 21042 | Lateralni kanal, most na cesti Čakovec - Mihovljan | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 24 | 21043 | Gradišćak, most u Brezovcu na cesti Sv. Martin - Ljutomer | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 25 | 21044 | Gornji potok, most na cesti Selnica - Praporčan | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 26 | 21045 | Muršćak, most na cesti Domašinec - St. Straža | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 27 | 21046 | Kotorijski kanal, most Donja Dubrava – utok kanala Senečnjak | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 28 | 21047 | Jalšovec, most na cesti Bukovje - Štrigova | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 29 | 21048 | Otvoreni kolektor Prelog, prije isp. u dren. kanal ak. jezera HE Dubrava | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| 30 | 21049 | Bistrec-Rakovnica I, most na cesti Hemuševec – Goričan | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 31 | 21050 | Bistrec-Rakovnica II, most na putu polj. dobra D. Dubrava-Kotoriba | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 32 | 21052 | Boščak II, most na cesti Domašinec - Kvitrovec | HR-R_3A | | | | | SREDNJI |
| 33 | 21053 | Jalšovnica, most u Ferketincu na cesti M. Središće - Dekanovec | HR-R_3A | | | | | SREDNJI |
| 34 | 21054 | Brodec, Peklenica, uz cestu kod osn. škole | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 35 | 21059 | Štrigovski potok, most na cesti Čakovec - Štrigova | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 36 | 21073 | Zdelja, most kod Molvi | HR-R_2B | | | | | NIZAK |
| 37 | 21075 | Kopanjek, most kod Kloštara Podravskog | HR-R_4 | | | | | NIZAK |
| 38 | 21076 | Pitomača, most u Pitomači | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 39 | 21077 | Rogstrug, Rogstrug | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 40 | 21078 | Lendava, most u Brestiću | HR-R_3B | | | | | SREDNJI |
| 41 | 21079 | Bistra Koprivnička, most kod Molvi | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 42 | 21080 | Bistra Koprivnička, most u Koprivnici | HR-R_2A | | | | | NIZAK |
| 43 | 21081 | Gliboki I, most na cesti Koprivnica – Varaždin | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 44 | 21082 | Gliboki II, most kod Sigeteca | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 45 | 21083 | Bednja, Stažnjevec | HR-R_01 | | | | | SREDNJI |
| 46 | 21084 | Bednja, Tuhovec | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 47 | 21085 | Bednja, Mali Bukovec | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 48 | 21086 | Bednja, Lepoglava | HR-R_01 | | | | | SREDNJI |
| 49 | 21092 | Plitvica, most kod Kućana Gornjeg | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 50 | 21093 | Plitvica, Veliki Bukovec | HR-R_4 | | | | | NIZAK |
| 51 | 25005 | Drava, Belišće | HR-R_5C | | | | | SREDNJI |
| 52 | 25053 | Drava, uzvodno od Osijeka | HR-R_5C | | | | | SREDNJI |
| 53 | 25055 | Drava, prije utoka u Dunav | HR-R_5C | | | | | SREDNJI |
| 54 | 25071 | Dunav, Borovo | HR-R_5D | | | | | SREDNJI |
| 55 | 29010 | Dunav, Batina, granični profil | HR-R_5D | | | | | SREDNJI |
| 56 | 29020 | Dunav, Ilok - most | HR-R_5D | | | | | SREDNJI |
| 57 | 29111 | Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc | HR-R_5C | | | | | SREDNJI |
| 58 | 29120 | Drava, Terezino Polje-Barč | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| 59 | 29130 | Drava, Botovo-Ortilos | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| 60 | 29141 | Drava, Legrad | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| 61 | 29160 | Drava, Ormož | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| 62 | 29210 | Mura, Goričan | HR-R_5B | | | | | SREDNJI |
| akumulacije i retencije | | | | | | | | |
| 63 | 21001 | Stara Drava, Čingi Lingi - lijeva strana ustave | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 64 | 21005 | Jezero Sakadaš | HR-R_4 | | | | | SREDNJI |
| 65 | 21030 | Akumulacija Borovik | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 66 | 21032 | Akumulacija Lapovac II | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 67 | 21034 | Akumulacija Javorica | HR-R_2B | | | | | SREDNJI |
| 68 | 21055 | Retencija Selnica | HR-R_2A | | | | | SREDNJI |
| 69 | 21056 | Retencija Senkovec | HR-R_2A | | | | | NIZAK |

7.1.3. Jadransko vodno područje

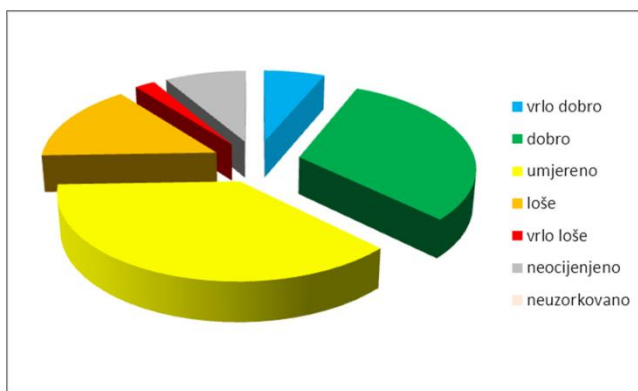
Monitoring u jadranskom vodnom području u 2013. godini obuhvatio je 90 mjernih postaja u rijekama i 6 mjernih postaja u prirodnim jezerima. Od toga, 80 mjernih postaja je u tekućicama, četiri mjerne postaje su LBS postaje na ušćima rijeka u more (prijelazne vode) i 10 mjernih postaja u akumulacijama.

Dodatno je proveden monitoring na osam mjernih postaja iz plana monitoringa za 2013. godinu koje se nalaze u izvorišnim područjima rijeka i nisu tipizirane (svrstane u odgovarajući vodni tip) pa za njih nije bilo moguće izraziti ekološko stanje unatoč tome što su obavljena ispitivanja. Navedene se postaje u daljnjim obradama vode kao „neocijenjene“.

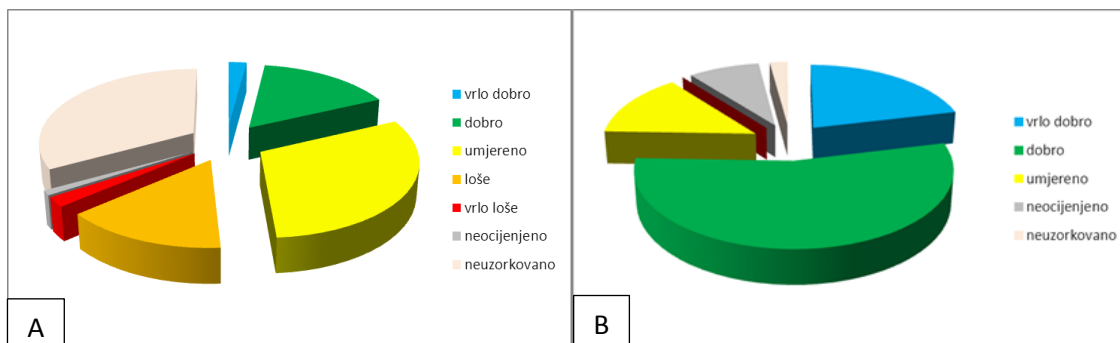
Analize barem jednog biološkog elementa kakvoće u rijekama obavljene su samo u tekućicama, dok u akumulacijama nije bilo bioloških analiza. Biološki element kakvoće makrozoobentos u rijekama je analiziran na 60 mjernih postaja, fitobentos na 62 mjerne postaje, dok je analiza makrofitske vegetacije obavljena na 50 mjernih postaja. U prirodnim jezerima nije proveden monitoring bioloških elemenata kakvoće. Ispitivanja pratećih fizikalno-kemijskih elemenata obavljena su na svim postajama, s izuzetkom postaja na rijekama Kosovčica i Došnica. Analize specifičnih onečišćujućih tvari obavljene su na 45 mjernih postaja.

Prema rezultatima analiza svih ispitivanih elemenata kakvoće u rijekama (tekućice i akumulacije), na 35 mjernih postaja (37,23%) postignuto je vrlo dobro ili dobro stanje, dok na 51 mjernoj postaji (54,25%) nije postignuto dobro stanje barem prema jednom od ispitanih elemenata kakvoće (Slika 7.). Biološki elementi kakvoće u rijekama su u vrlo dobrom ili dobrom stanju na 17 mjernih postaja (18,08%), na 45 mjernih postaja su u lošijem stanju od dobrog (47,87%), na 31 mjernoj postaji (32,98%) nisu analizirani, a na 1 mjernoj postaji (1,06%) stanje nije izraženo (Slika 8.a.). Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji u rijekama zadovoljavaju vrlo dobro i dobro stanje na 71 mjernoj postaji (75,53%), 13 mjernih postaja (13,83%) ne postiže dobro stanje, na osam (8) mjernih postaja (8,51%) stanje nije izraženo dok na dvije (2) analize nisu provedene (2,13%) (Slika 8.b). Specifične onečišćujuće tvari su u vrlo dobrom i dobrom stanju na svim ispitivanim mjernim postajama.

Sve ispitivane mjerne postaje u prijelaznim vodama zadovoljavaju dobro stanje voda.

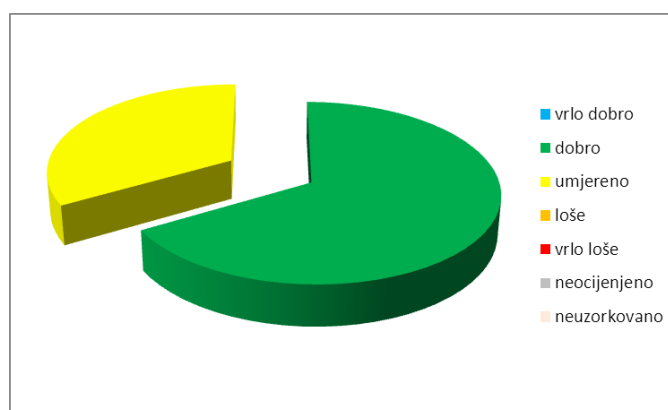


Slika 7. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja



Slika 8. Udio postaja u odgovarajućem stanju prema: a) biološkim elementima kakvoće i b) fizikalno-kemijskim elementima kakvoće, u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja

U jezerima ukupno stanje ispitivanih mjernih postaja, jednako kao i stanje prema fizikalno-kemijskim pokazateljima, zadovoljava dobro stanje na 4 mjerne postaje (66,67%) dok na 2 mjerne postaje (33,33%) ne zadovoljava dobro stanje. Analize specifičnih onečišćujućih tvari ukazuju na vrlo dobro ili dobro stanje.



Slika 9. Udio postaja u odgovarajućem ekološkom stanju u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja

U Tablici 26. je prikaz ocjene ekološkog stanja na mjernim postajama u jadranskom vodnom području u 2013. godini te ocjene stanja prema elementima kakvoće, a u Prilog 1. je prikaz ocjene s obzirom na pojedinačne module bioloških elemenata kakvoće te s obzirom na pojedinačne fizikalno-kemijske elemente i specifične onečišćujuće tvari.

U Tablici 26. je prikazana procjena stupnja pouzdanosti ocjene ekološkog stanja, prema kriterijima iz poglavlja 6.1.3. Visok stupanj pouzdanosti ocjene ekološkog stanja nije utvrđen niti na jednoj mjernoj postaji, jer nije proveden monitoring pratećih hidromorfoloških elemenata, potrebnih za ocjenu ekološkog stanja, osobito na mjernim postajama koje su pod utjecajem hidromorfološkog opterećenja. Na 86 mjernih postaja utvrđen je srednji stupanj pouzdanosti ocjene, jer postoje rezultati ispitivanja barem jednog biološkog elementa kakvoće i/ili četiri ili više rezultata ispitivanja fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće. Na mjernoj postaji na jezeru Vrana (Cres) konstatiran je stupanj pouzdanosti ocjene nizak/srednji, a na 9 mjernih postaja nizak stupanj pouzdanosti ocjene, jer nisu ispitivani svi fizikalno-kemijski elementi, ili su ispitivani učestalošću manjom od četiri puta.



Tablica 26. Ocjena ekološkog stanja u rijekama i jezerima jadranskog vodnog područja u 2013. godini

| redni broj | | mjerna postaja | oznaka tipa tekućice | biološki elementi kakvoće stanje | prateći fizikalno- kemijski elementi kakvoće stanje | specifične onečišćujuće tvari stanje | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|------------|-------|--|----------------------------|---|--|---|--------------------|----------------------------------|
| RIJEKE | | | | | | | | |
| | | tekućice | | | | | | |
| 1 | 30031 | Gacka, sjeverni krak, Otočac | HR-R_9 | | | | | SREDNJI |
| 2 | 30032 | Gacka, Tonkovićevo vrelo | HR-R_9 | | | | | SREDNJI |
| 3 | 30033 | Gacka, Vrbanov most (Čovići) | HR-R_9 | | | | | SREDNJI |
| 4 | 30040 | Lika + Gacka, Gusić polje, kod akumulacije Brlog | HR-R_9 | | | | | SREDNJI |
| 5 | 30051 | Lika, Budak | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 6 | 30052 | Lika, Bilaj | HR-R_10B | | | | | SREDNJI |
| 7 | 30053 | Lika, Kosinj | HR-R_9 | | | | | SREDNJI |
| 8 | 30061 | Rječina, Drastin | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 9 | 30062 | Rječina, izvorište (gornji tok) | HR-R_7 | | | | | SREDNJI |
| 10 | 30071 | Ličanka, staro korito, most prije farme | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 11 | 30081 | Dubračina, Crikvenica (igralište) | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 12 | 30082 | Suha Novljanska Ričina, 1 km uzvodno ot ušća | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 13 | 31010 | Mirna, Portonski most | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 14 | 31011 | Mirna, Kamenita vrata | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 15 | 31012 | Mirna, izvorište (Rečica) | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 16 | 31013 | Bračana, uzvodno od ceste Buzet - Motovun | HR-R_19 | | | | | SREDNJI |
| 17 | 31014 | Mala Huba, most na cesti Buzet - Motovun | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 18 | 31016 | Obuhvatni kanal Srednja Mirna | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 19 | 31017 | Stara Mirna, Gradinje | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 20 | 31018 | Draga Baredine, most Štuparija | HR-R_19 | | | | | SREDNJI |
| 21 | 31021 | Raša, most Potpićan | HR-R_19 | | | | | SREDNJI |
| 22 | 31024 | Raša, ušće (most Mutvica) | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 23 | 31025 | Obuhvatni kanal Krapanj, most u naselju Raša | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 24 | 31031 | kanal Botonega, 200m od utoka u Mirnu | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 25 | 31040 | Dragonja, Kaštel | HR-R_19 | | | | | SREDNJI |
| 26 | 31070 | Pazinčica, Dubravica | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 27 | 31071 | Pazinčica, ponor | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 28 | 31080 | Boljunčica, ušće | HR-R_18 | | | | | SREDNJI |
| 29 | 31082 | Boljunčica, nizvodno od mjesta Brus | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 30 | 30326 | Babin potok, most na cesti prema Donjem Babinom Potoku | HR-R_10A | | | | | NIZAK |
| 31 | 40102 | Cetina, Vinalić | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 32 | 40105 | Cetina, Trilj | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 33 | 40110 | Cetina, nizvodno od HE Zakučac | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 34 | 40111 | Cetina, Radmanove Mlinice | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 35 | 40121 | Jadro, izvorište | HR-R_14 | | | | | SREDNJI |
| 36 | 40124 | Žrnovnica, izvorište | HR-R_14 | | | | | SREDNJI |
| 37 | 40125 | Žrnovnica, Korešnica | HR-R_14 | | | | | SREDNJI |
| 38 | 40128 | Velika Ruda, utok u Cetinu | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 39 | 40133 | Cetina, obodni desni kanal, Sinj (Glavice Gornje) | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 40 | 40135 | Cetina, Čikotina Lađa | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 41 | 40138 | Zvizda, Zadvarje | HR-R_16A | | | | | NIZAK |
| 42 | 40155 | Neretva, Metković | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 43 | 40167 | Mislina, most | HR-R_15A | | | | | SREDNJI |
| 44 | 40201 | Ričica, Josetin most | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 45 | 40205 | Zrmanja, Palanka | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 46 | 40207 | Zrmanja, Vrelo | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 47 | 40208 | Zrmanja, Žegar | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 48 | 40209 | Zrmanja, uzvodno od Obrovca | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 49 | 40211 | Jaruga, Ražanac | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 50 | 40212 | Miljašić Jaruga, Ninski stanovi | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 51 | 40213 | Krupa, Manastir | HR-R_14 | | | | | SREDNJI |
| 52 | 40215 | Kosovčića, kod Lopuške Glavice | HR-R_11 | | | | | NIZAK |
| 53 | 40216 | Došnica, Zelenbabe | HR-R_11 | | | | | NIZAK |
| 54 | 40224 | Otuča, nizvodno od Gračaca | HR-R_6 | | | | | SREDNJI |
| 55 | 40312 | Draga Čavrića, Bare kod Benkovca | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 56 | 40313 | Bašćica, Posedarje | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 57 | 40423 | Čikola, izvorište | HR-R_16A | | | | | SREDNJI |
| 58 | 40424 | Čikola, nizvodno od Drniša, Ključ | HR-R_16A | | | | | SREDNJI |
| 59 | 40415 | Krka, izvorište Krčić | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |



IZVJEŠĆE O STANJU POVRŠINSKIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2013. GODINI

| redni broj | | mjerna postaja | oznaka tipa tekućice | biološki elementi kakvoće stanje | prateći fizikalno- kemijski elementi kakvoće stanje | specifične onečišćujuće tvari stanje | EKOLOŠKO STANJE | stupanj pouzdanosti ocjene |
|------------------------|-------|---|----------------------------|---|--|---|--------------------|----------------------------------|
| RIJEKE | | | | | | | | |
| | | tekućice | | | | | | |
| 60 | 40416 | Krka, nizvodno od Knina | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 61 | 40421 | Krka, nizvodno od Skradinskog Buka | HR-R_13A | | | | | SREDNJI |
| 62 | 40422 | Krka, Manastir | HR-R_13A | | | | | SREDNJI |
| 63 | 40425 | Mantovac, Gorete | HR-R_16A | | | | | NIZAK |
| 64 | 40501 | Opačac, izvorište | HR-R_15B | | | | | SREDNJI |
| 65 | 40502 | Vrlička, Kamenmost | HR-R_15B | | | | | SREDNJI |
| 66 | 40503 | pritok Vrličke, kod Todorica | HR-R_15B | | | | | SREDNJI |
| 67 | 40504 | Matica, Rastok, Brza voda, Umčani | HR-R_15A | | | | | SREDNJI |
| 68 | 40509 | Matica, Staševica | HR-R_15A | | | | | SREDNJI |
| 69 | 40506 | Matica, Crni vir | HR-R_15A | | | | | NIZAK |
| 70 | 40511 | Butina, izvorište | HR-R_15A | | | | | SREDNJI |
| 71 | 40516 | Norin, prije utoka u Neretvu, Bežeri | HR-R_13 | | | | | NIZAK |
| 72 | 40517 | Norin, izvorište Prud (Vid) | HR-R_13 | | | | | SREDNJI |
| 73 | 40314 | Kotarka, utok u Vransko jezero | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 74 | 40702 | Taranta, uzvodno od Srebrenog | HR-R_16B | | | | | NIZAK |
| 75 | 40703 | Ljuta, izvorište Konavle | HR-R_14 | | | | | SREDNJI |
| 76 | 40704 | Kopačica, nizvodno od Gruda | HR-R_15A | | | | | NIZAK |
| akumulacije | | | | | | | | |
| 77 | 30070 | Jezero Bajer, na sredini brane (površina) | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| 78 | 30080 | jezero Tribalj, kod preljevne građevine površina (površina) | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 79 | 30090 | Jezero kraj Njivica, Krk, iznad usisne košare (površina) | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 80 | 30100 | Akumulacija Ponikve, Krk kod piez. Bušotine (površina) | HR-R_16B | | | | | SREDNJI |
| 81 | 31030 | Akumulacija Butoniga (površina) | HR-R_17 | | | | | SREDNJI |
| 82 | 40103 | Cetina, HE Peruća (površina) | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 83 | 40107 | Cetina, Prančevići | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 84 | 40134 | Cetina, Đale (površina) | HR-R_12 | | | | | SREDNJI |
| 85 | 40512 | Akumulacija Ričica (površina) | HR-R_15B | | | | | SREDNJI |
| 86 | 40206 | Opsenica, Jurjević | HR-R_10A | | | | | SREDNJI |
| JEZERA | | | | | | | | |
| 87 | 30120 | Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale (površina) | HR-J_2 | | | | | NIZAK/SREDNJI |
| 88 | 40311 | Vransko jezero, motel (površina) | HR-J_4 | | | | | SREDNJI |
| 89 | 40316 | Vransko jezero, Prosika (površina) | HR-J_4 | | | | | SREDNJI |
| 90 | 40420 | Visovačko jezero, Visovac (površina) | HR-J_5 | | | | | SREDNJI |
| 91 | 40520 | Bačinska jezera, jezero Crniševo (površina) | HR-J_3 | | | | | SREDNJI |
| 92 | 40519 | Bačinska jezera, jezero Sladinac (površina) | HR-J_3 | | | | | SREDNJI |
| PRIJELAZNE VODE | | | | | | | | |
| 93 | 30060 | Rječina, ušće | HR-P2_2 | | | | | SREDNJI |
| 94 | 40157 | Neretva, Opuzen | HR-P2_2 | | | | | SREDNJI |
| 95 | 40159 | Neretva, Rogotin | HR-P2_2 | | | | | SREDNJI |
| 96 | 40210 | Zrmanja, Obrovac | HR-P2_2 | | | | | SREDNJI |



7.2. KEMIJSKO STANJE

Laboratoriji koji provode analize za pokazatelje kemijskog stanja dužni su, u skladu s Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, koristiti metode ispitivanja koje moraju zadovoljavati određene minimalne kriterije učinkovitosti. Ti kriteriji su:

- mjerna nesigurnosti od 50% ili manje, procjenjena na razini relevantnih standarda kakvoće okoliša
- granica kvantifikacije jednaka ili manja od 30% relevantnih standarda kakvoće okoliša.

Ako za određeni pokazatelj ne postoji odgovarajući standard kakvoće okoliša ili ako niti jedna metoda ispitivanja ne zadovoljava gore navedene minimalne kriterije učinkovitosti onda se trebaju koristiti najbolje dostupne tehnike koje ne iziskuju prekomjerne troškove. U Tablici 27. crvenom bojom su označeni pokazatelji koji ne ispunjavaju kriterije granice kvantifikacije jednake ili manje od 30% odgovarajućih standarda kakvoće okoliša.

Tablica 27. Usporedba propisanih minimalnih vrijednosti granica kvantifikacije analitičkih metoda i granica kvantifikacije izvoditelja monitoringa kemijskog stanja u 2013. godini

| šifra WFD | POKAZATELJ | SKVO za PGK kopnene površinske vode (µg/l) | SKVO za MGK za kopnene površinske vode (µg/l) | zahtjevan LOQ | LOQ izvoditelja 1 | LOQ izvoditelja 2 | LOQ izvoditelja 3 | LOQ izvoditelja 4 | LOQ izvoditelja 5 | LOQ izvoditelja 6 | LOQ izvoditelja 7 | LOQ izvoditelja 8 | LOQ izvoditelja 9 | LOQ izvoditelja 10 |
|-----------|---|--|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Alaklor | 0,3 | 0,7 | 0,09 | <0,056 | <0,03 | | <0,1 | | <0,1 | <0,01 | <0,03 | | <0,015 |
| 2 | Antracen | 0,1 | 0,4 | 0,03 | <0,0003 | | <0,005 | <0,005 | | | | | <0,001 | <0,005 |
| 3 | Atrazin | 0,6 | 2,0 | 0,18 | <0,124 | <0,25 | <0,05 | <0,02 | | | | <0,25 | | |
| 4 | Benzen | 10 | 50 | 3 | <0,114 | | | | | | <2 | | | <1,5 |
| 5 | Pentabromdifenileter | 0,0005 | n/p | 0,00015 | | | | | | | | | | |
| 6 | Kadmij i njegovi spojevi | | | | | | | | | | | | | |
| | tvrdća < 40 mg CaCO ₃ /l | <0,08 | <0,45 | 0,024 | <0,010 | <0,1 | <0,1 | <0,2 | <0,1 | <0,06 | <0,1 | <0,1 | <1,0 | <0,2 |
| | tvrdća 40 do 50 < mg CaCO ₃ /l | 0,08 | 0,45 | 0,024 | <0,010 | <0,1 | <0,1 | <0,2 | <0,1 | <0,06 | <0,1 | <0,1 | <1,0 | <0,2 |
| | tvrdća 50 do 100 < mg CaCO ₃ /l | 0,09 | 0,6 | 0,027 | <0,010 | <0,1 | <0,1 | <0,2 | <0,1 | <0,06 | <0,1 | <0,1 | <1,0 | <0,2 |
| | tvrdća 100 do 200 < mg CaCO ₃ /l | 0,15 | 0,9 | 0,045 | <0,010 | <0,1 | <0,1 | <0,2 | <0,1 | <0,06 | <0,1 | <0,1 | <1,0 | <0,2 |
| | tvrdća > 200 mg CaCO ₃ /l | 0,25 | 1,5 | 0,075 | <0,010 | <0,1 | <0,1 | <0,2 | <0,1 | <0,06 | <0,1 | <0,1 | <1,0 | <0,2 |
| (6a) | Tetraklorugljik | 12 | n/p | 3,6 | <0,123 | | <1,5 | | | <0,1 | | | <0,5 | <0,3 |
| 7 | C10-13 Kloroalkani | 0,4 | 1,4 | 0,12 | | | | | | | | | | |
| 8 | Klorfenvinfos | 0,1 | 0,3 | 0,03 | <0,023 | <0,03 | | <0,025 | <0,03 | <0,025 | <0,03 | <0,03 | | <0,015 |
| 9 | Klorpirifos (klorpirifos-etil) | 0,03 | 0,1 | 0,009 | <0,006 | <0,025 | | <0,025 | <0,03 | <0,025 | <0,03 | <0,07 | | <0,015 |
| (9a) | Aldrin, dieldrin, endrin, izodrin | Σ=0,01 | n/p | 0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,02 | <0,05 | <0,003 | <0,05 | <0,005 | <0,003 | | <0,015 |
| (9b) | DDT ukupni | 0,025 | n/p | 0,0075 | | | | | | | | | | |
| | para-para-DDT | 0,01 | n/p | 0,003 | <0,0025 | <0,003 | <0,02 | <0,05 | | <0,03 | <0,01 | <0,003 | | <0,002 |
| 10 | 1,2-Dikloreten | 10 | n/p | 3 | <0,237 | <3,0 | <1,5 | <1 | | <0,5 | <0,2 | <3,0 | <0,2 | <0,3 |
| 11 | Diklormetan | 20 | n/p | 6 | <0,294 | | <1,5 | <0,5 | | <0,05 | <0,1 | | <0,2 | <0,3 |
| 12 | Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) | 1,3 | n/p | 0,39 | <0,005 | | | | | | | | | |
| 13 | Diuron | 0,2 | 1,8 | 0,06 | <0,025 | | | | | | | | | |
| 14 | Endosulfan | 0,005 | 0,01 | 0,0015 | <0,0015 | <0,003 | <0,02 | <0,05 | <0,003 | | <0,005 | <0,003 | | <0,002 |
| 15 | Fluoranten | 0,1 | 1 | 0,03 | <0,005 | | <0,005 | <0,005 | | | | | <0,001 | <0,005 |
| 16 | Heksaklorbenzen | 0,01 | 0,05 | 0,003 | <0,003 | | | | | <0,01 | <0,005 | | | <0,015 |
| 17 | Heksaklorbutadien | 0,1 | 0,6 | 0,03 | <0,015 | | <1,5 | <0,09 | | | <0,04 | | | <0,015 |
| 18 | Heksaklorcikloheksan | 0,02 | 0,04 | 0,006 | <0,003 | <0,003 | <0,02 | <0,01 | | <0,01 | <0,01 | <0,003 | | <0,002 |
| 19 | Izoproturon | 0,3 | 1,0 | 0,09 | <0,003 | | | | | | | | | |
| 20 | Olovo i njegovi spojevi | 7,2 | n/p | 2,16 | <0,007 | <0,66 | <1 | <2 | <1,3 | <0,9 | <1,33 | <0,66 | <10 | <2 |
| 21 | Živa i njezini spojevi | 0,05 | 0,07 | 0,015 | <0,0020 | <0,006 | <0,01 | <0,2 | <0,3 | <0,006 | <0,3 | <0,006 | <0,05 | <0,2 |
| 22 | Naftalen | 2,4 | n/p | 0,72 | <0,002 | | | <0,1 | | | | | <0,002 | <0,005 |
| 23 | Nikal i njegovi spojevi | 20 | n/p | 6 | <0,066 | <1,0 | <5 | <4 | <3 | <0,6 | <3 | <1,0 | <10 | <2 |
| 24 | Nonilfenol | 0,3 | 2,0 | 0,09 | <0,09 | | | <0,09 | | | | | | |
| 25 | Oktilfenol | 0,1 | n/p | 0,03 | <0,03 | | | <0,03 | | | | | | |
| 26 | Pentaklorbenzen | 0,007 | n/p | 0,0021 | <0,002 | | | | | | <0,02 | | | <0,015 |
| 27 | Pentaklorfenol | 0,4 | 1 | 0,12 | <0,015 | <0,08 | | <0,2 | | <0,1 | <0,02 | <0,08 | | <0,015 |
| 28 | PAH | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzo(a)piren | 0,05 | 0,1 | 0,015 | <0,007 | | | <0,005 | | | | | <0,003 | <0,005 |
| | Benzo(b)fluoranten | | | | | | | <0,005 | | | | | <0,001 | <0,005 |
| | Benzo(k)fluoranten | Σ=0,03 | n/p | 0,009 | <0,006 | | | | | | | | <0,002 | <0,005 |
| | Benzo(g,h,i)perilen | | | | | | | <0,005 | | | | | <0,005 | <0,005 |
| | Ideno(1,2,3-cd)piren | Σ=0,002 | n/p | 0,0006 | <0,0003 | | | | | | | | <0,001 | <0,005 |
| 29 | Simazin | 1 | 4 | 0,3 | <0,195 | <0,25 | <0,05 | | | | | <0,25 | | |
| 29.a | Tetrakloretilen | 10 | n/p | 3 | <0,198 | <1,5 | <1,5 | <0,1 | | <0,1 | <0,1 | <1,5 | <0,3 | <0,3 |
| 29.b | Trikloretilen | 10 | n/p | 3 | <0,192 | <1,5 | <1,5 | <0,1 | | <0,1 | <0,1 | <1,5 | <0,1 | <0,3 |
| 30 | Tributilkositrovi spojevi | 0,0002 | 0,0015 | 0,00006 | | | | | | | | | | |
| 31 | Triklorbenzeni (svi izomeri) | 0,4 | n/p | 0,12 | <0,114 | | | | | | <0,04 | | | <1,5 |
| 32 | Triklormetan | 2,5 | n/p | 0,75 | <0,1 | <6,0 | <1,5 | <0,1 | | <0,1 | <1 | <6,0 | <0,4 | <0,3 |
| 33 | Trifluralin | 0,03 | n/p | 0,009 | <0,015 | | | | | | | | | |



Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera obrađena je u tri cjeline:

- vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save
- vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava
- jadransko vodno područje.

7.2.1. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeke Save

Monitoring na području podsliva rijeke Save u 2013. godini obuhvatio je 142 mjerne postaje na rijekama i 5 postaja na prirodnim i umjetnim jezerima, pri čemu je ocjena kemijskog stanja površinskih voda provedena na 62 mjerne postaje u rijekama i 1 jezerskoj mjernoj postaji. Dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 60 mjernih postaja; na 3 mjerne postaje u rijekama nije postignuto dobro kemijsko stanje. Razlog tomu je povišena koncentracija triklormetana na postajama Kutinica, prije utoka u Ilovu i Odra, Sisak te otopljene žive na postaji Orljava, Kuzmica.

U Tablici 28. prikazana je ocjena kemijskog stanja tekućica i stajaćica u slivu rijeke Save u 2013. godini. U ocjeni su korišteni svi analitički rezultati gdje je granica kvantifikacije (LOQ) nekog pokazatelja bila jednaka ili niža od odgovarajućeg standarda kakvoće (PGK i MGK). Pokazatelji čije su granice kvantifikacije bile više od standarda kakvoće nisu uključeni u ocjenu. To su kadmij, živa i endosulfan na postajama u slivovima Korane, Mrežnice, Dobre, Radonje i Kupčine; kadmij, ciklodienski pesticidi, endosulfan i heksaklorbutadien na postajama u slivovima Odre, Gline, Une i Lonje; kadmij i klorfenvinfos na postajama u slivovima Orljave, Mrsunje, Bosuta, Biđa i Jošave; pentaklorbezen i otopljena živa na postajama u slivu gornjeg toka rijeke Kupe.

Kada je koncentracija pokazatelja bila niža od LOQ, pri izračunu srednje godišnje koncentracije korištena je polovica vrijednosti granice kvantifikacije (LOQ/2).

U Tablici 28. je prikazana procjena stupnja pouzdanosti ocjene kemijskog stanja, prema kriterijima iz poglavlja 6.2. Na svim postajama je utvrđen srednji stupanj pouzdanosti ocjene kemijskog stanja, jer su podaci za neke ili sve prioritetne tvari koje se ispuštaju u slivu ograničeni ili nedostatni (manje od 12 podataka).



Tablica 28. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera u podslivu rijeke Save u 2013. godini

| Šifra mjerne postaje | Naziv mjerne postaje | Broj ispitivanih pokazatelja | Broj uzorkovanja | Kemijsko stanje | Srednja godišnja koncentracija (µg/l) | Maksimalna godišnja koncentracija (µg/l) | Razlog nepostizanja dobrog kemijskog stanja | Stupanj pouzdanosti ocjene |
|----------------------|--|------------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|--|---|----------------------------|
| 10001 | Sava, nizvodno od Županje | 5 | 3-11 | | | | | srednji |
| 10003 | Sava, nizvodno od utoka Bosne | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 10005 | Sava, nizvodno od Slavonskog Broda | 17 | 3-4 | | | | | srednji |
| 10010 | Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une | 17 | 4-12 | | | | | srednji |
| 10011 | Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec | 21 | 3-10 | | | | | srednji |
| 10012 | Sava, Galdovo | 8 | 1-4 | | | | | srednji |
| 10014 | Sava, Oborovo | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 10015 | Sava, Petruševac | 16 | 4 | | | | | srednji |
| 10016 | Sava, Jankomir | 15 | 4 | | | | | srednji |
| 10017 | Sava, Drenje-Jesenice | 17 | 4-11 | | | | | srednji |
| 10019 | Sava, Rugvica | 24 | 4 | | | | | srednji |
| 10100 | Sava, Račinovci | 17 | 2-9 | | | | | srednji |
| 10502 | Rešetarića Vrbje | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 12000 | Bosut, uzvodno od Vinkovaca | 13 | 4 | | | | | srednji |
| 12001 | Bosut, nizvodno od Vinkovaca | 9 | 4 | | | | | srednji |
| 12100 | Spačva, Lipovac | 10 | 4 | | | | | srednji |
| 13007 | Orljava, Kuzmica | 11 | 4 | | 0,20 | 0,41 | živa | srednji |
| 14001 | Una, most na utoku | 17 | 4 | | | | | srednji |
| 14004 | Una, izvorište Donja Suvaja | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 15109 | Pakra, Jagma | 9 | 4 | | | | | srednji |
| 15220 | Ilova, nizvodno od utoka Kutinice | 4 | 3 | | | | | srednji |
| 15241 | Kutinica, prije utoka u Ilovu | 9 | 4 | | 2,92 | | triklormetan | srednji |
| 15351 | Česma, Obedišće | 16 | 3-4 | | | | | srednji |
| 15354 | Česma, Siščani | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 15360 | Bjelovačka, cesta Veliko i Malo Korenovo | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 15483 | O.K. Lonja - Strug (Trebež), ustava Trebež | 14 | 4 | | | | | srednji |
| 15593 | Lateralni kanal Vlahinička, cesta Novoselec-Popovača | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 15594 | Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad-Crna Humka | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 16001 | Kupa, Sisak | 17 | 4 | | | | | srednji |
| 16008 | Kupa, Bubnjarci | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 16010 | Kupa, Donje Mekušje | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 16220 | Odra, Sisak | 14 | 4 | | 24,87 | | triklormetan | srednji |
| 16329 | Korana, Gaza | 17 | 4 | | | | | srednji |
| 16451 | Mrežnica, Mostanje | 13 | 4 | | | | | srednji |
| 16455 | Zagorska Mrežnica, izvorište Ogulin | 17 | 2-4 | | | | | srednji |
| 16571 | Dobra, Gornje Pokupje | 11 | 4-12 | | | | | srednji |
| 16581 | Dobra, Luke | 8 | 4 | | | | | srednji |
| 17001 | Krapina, Zaprešić | 17 | 4 | | | | | srednji |
| 17004 | Krapina, Bedekovičina | 16 | 1-12 | | | | | srednji |
| 17005 | Krapina, Krapina selo - most | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 17007 | Krapina, uzvodno od utoka Krapinice | 12 | 4-12 | | | | | srednji |
| 18001 | Sutla, Harmica | 17 | 4-12 | | | | | srednji |
| 18003 | Sutla, Prišlin | 9 | 4-12 | | | | | srednji |
| 30011 | Kupa, izvorište, Kupari | 17 | 4-5 | | | | | srednji |
| 30012 | Kupica - izvor, Delnice | 16 | 2-4 | | | | | srednji |
| 30013 | Mala Belica, Delnice | 12 | 2-4 | | | | | srednji |
| 30020 | Čabranka, utok u Kupu - most | 4 | 6 | | | | | srednji |
| 30022 | Čabranka, izvorište | 15 | 4 | | | | | srednji |
| 30023 | Ribnjak, Vrbovsko | 11 | 2-4 | | | | | srednji |
| 30031 | Gacka, sjeverni krak, Otočac-most | 7 | 4 | | | | | srednji |
| 30032 | Gacka, Tonkovićevo vrelo | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 30040 | Lika+Gacka, Gusić polje kod akumulacije Brlog | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 30041 | Vrelo Žižići, Brinje | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 30110 | jezero Lokvarka, iznad usisa hidroenerg. Sustava | 4 | 6 | | | | | srednji |
| 30222 | Loskun izvorište, Donji Lapac | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 30223 | Joševica izvorište | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 30322 | Vrelo Koreničko-izvorište | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 30323 | Krbavica izvorište | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 51127 | potok Bliznec | 4 | 3 | | | | | srednji |
| 51129 | potok Starča, Stupnik | 16 | 1-2 | | | | | srednji |
| 51133 | Odra II, Čička poljana | 1 | 2 | | | | | srednji |
| 51158 | Odra, Selce | 1 | 2 | | | | | srednji |
| 51172 | potok Črncac V, uz autocestu | 6 | 3 | | | | | srednji |



7.2.2. Vodno područje rijeke Dunav, područje podsliva rijeka Drave i Dunava

Monitoring na području podsliva rijeka Drave i Dunava u 2013. godini obuhvatio je 51 mjernu postaju u rijekama i 8 postaja u umjetnim jezerima, pri čemu je ocjena kemijskog stanja površinskih voda provedena na **32 mjerne postaje**. Dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 30 mjernih postaja. Na dvije mjerne postaje u rijeci Trnavi nije postignuto dobro kemijsko stanje. Razlog tomu je povišena koncentracija otopljene žive na jednoj mjernoj postaji te benzo(b)fluorantena i benzo(k)fluorantena na drugoj mjernoj postaji. Ocjena kemijskog stanja u području podsliva rijeka Drave i Dunava u 2013. godini prikazana je u Tablici 29.

U ocjeni su korišteni svi pokazatelji kemijskog stanja koji su imali granicu kvantifikacije metoda (LOQ) nižu ili jednaku standardu kakvoće (PGK i MGK). Pokazatelji čije su granice kvantifikacije bile više od standarda kakvoće, nisu uključeni u ocjenu. To su olovo i živa na postajama u slivu Mure i gornjeg toka rijeke Drave.

Pri izračunu srednje godišnje koncentracije korištena je polovica vrijednosti granice kvantifikacije (LOQ/2). Na svim je postajama utvrđen srednji stupanj pouzdanosti ocjene kemijskog stanja, jer su podaci za neke ili sve prioritetne tvari koje se ispuštaju u slivu ograničeni ili nedostatni (manje od 12 podataka).

Tablica 29. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera u podslivu rijeka Drave i Dunava u 2013. godini

| Šifra mjerne postaje | Naziv mjerne postaje | Broj ispitivanih pokazatelja | Broj uzorkovanja | Kemijsko stanje | Srednja godišnja koncentracija (µg/l) | Maksimalna godišnja koncentracija (µg/l) | Razlog nepostizanja dobrog kemijskog stanja | Stupanj pouzdanosti ocjene |
|----------------------|---|------------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|--|---|----------------------------|
| 21006 | Baranjska Karašica, Branjin Vrh | 5 | 4 | | | | | srednji |
| 21007 | Vučica, Petrijevci | 8 | 4 | | | | | srednji |
| 21008 | Vuka, Pačetin | 12 | 3 | | | | | srednji |
| 21012 | Karašica, Črnkovi | 17 | 3-9 | | | | | srednji |
| 21025 | Kanal Karašica, Popovac | 5 | 4 | | | | | srednji |
| 21026 | Županijski kanal, Vaška | 8 | 4 | | | | | srednji |
| 21027 | Vuka, Tordinci | 5 | 4 | | | | | srednji |
| 21040 | Trnava I, iza utoka lateralnog kanala | 12 | 4 | | 0,55 | 0,11 | živa | srednji |
| 21041 | Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan | 12 | 4 | | 0,0683 | | benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten | srednji |
| 21048 | Otvoreni kolektor Prelog, prije isp.u dren.kanal ak.jezera HE Dubrava | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 21073 | Zdelja, most kod Molvi | 4 | 1 | | | | | srednji |
| 21076 | Pitomača, most u Pitomači | 2 | 1 | | | | | srednji |
| 21078 | Lendava, most u Brestiću | 4 | 1 | | | | | srednji |
| 21079 | Bistra Koprivnička, most kod Molvi | 8 | 4 | | | | | srednji |
| 21080 | Bistra Koprivnička, most u Koprivnici | 4 | 1 | | | | | srednji |
| 21081 | Gliboki I, most na cesti Koprivnica – Varaždin | 5 | 1-4 | | | | | srednji |
| 21082 | Gliboki II, most kod Sigeteca | 4 | 1 | | | | | srednji |
| 21084 | Bednja, Tuhovec | 13 | 3-4 | | | | | srednji |
| 21085 | Bednja, Mali Bukovec | 13 | 3-4 | | | | | srednji |
| 21093 | Plitvica, Veliki Bukovec | 4 | 3 | | | | | srednji |
| 25005 | Drava, Belišće | 4 | 5 | | | | | srednji |
| 25053 | Drava, Višnjevac - kod hipodroma | 10 | 4-5 | | | | | srednji |
| 25055 | Drava, prije utoka u Dunav | 19 | 3-12 | | | | | srednji |
| 25071 | Dunav, Borovo | 14 | 3-12 | | | | | srednji |
| 29010 | Dunav, Batina, granični profil | 14 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29020 | Dunav, Ilok - most | 14 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29111 | Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc | 16 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29120 | Drava, Terezino Polje-Barč | 14 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29130 | Drava, Botovo-Ortilos | 14 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29141 | Drava, nizvodno od Varaždina | 10 | 4-12 | | | | | srednji |
| 29160 | Drava, Ormož | 14 | 3-12 | | | | | srednji |
| 29210 | Mura, Goričan | 14 | 4-12 | | | | | srednji |



7.2.3. Jadransko vodno područje

Monitoring u jadranskom vodnom području u 2013. godini obuhvatio je 60 mjernih postaja na tekućicama, 15 mjernih postaja na stajaćicama i 42 dodatne mjerne postaje, pri čemu je ocjena kemijskog stanja površinskih voda prema listi prioritarnih tvari provedena na **40 mjernih postaja** (Tablica 30.).

Dobro kemijsko stanje nije postignuto na tri mjerne postaje. Na postaji Raša, most Mutvica utvrđena je povišena koncentracija organofosfornog insekticida klorfenvinfos, na postaji Balobani više koncentracije endosulfana i heksaklorcikloheksana, dok je na postaji Neretva, Rogotin također utvrđena viša koncentracija haksaklorcikloheksana. Na ostalim postajama utvrđeno je dobro kemijsko stanje.

U Tablici 30. je prikazana procjena stupnja pouzdanosti ocjene kemijskog stanja, prema kriterijima iz poglavlja 6.2. Visok stupanj pouzdanosti ocjene utvrđen je na dvije mjerne postaje (ušće Rječine i Raša, most Mutvica), jer su podaci za sve prioritarnne tvari koje se ispuštaju u slivu u skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda (12 podataka). Na svim ostalim postajama su podaci za neke ili sve prioritarnne tvari koje se ispuštaju u slivu ograničeni ili nedostadni (manje od 12 podataka) te je stoga utvrđen srednji stupanj pouzdanosti ocjene kemijskog stanja.

Tablica 30. Ocjena kemijskog stanja rijeka i jezera jadranskog vodnog područja u 2013. godini

| Šifra mjerne postaje | Mjerna postaja | Broj ispitivanih pokazatelja | Broj uzorkovanja | Kemijsko stanje | Srednja godišnja koncentracija (µg/L) | Maksimalna godišnja koncentracija (µg/L) | Razlog nepostizanja dobrog kemijskog stanja | Stupanj pouzdanosti ocjene |
|----------------------|--|------------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|--|---|----------------------------|
| 30031 | Gacka, sjeverni krak Otočac | 7 | 4 | | | | | srednji |
| 30032 | Gacka, Tonkovićevo vrelo | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 30040 | Lika+Gacka, Gusić polje, akumulacija Brlog | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 30060 | Rječina, ušće | 22 | 12 | | | | | visok |
| 30061 | Rječina, Drastin | 1 | 6 | | | | | srednji |
| 30062 | Rječina, izvorište | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 30071 | Ličanka, staro korito, most prije farme | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 30100 | Akumulacija Ponikve, površina i dno | 4 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 30120 | Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale, površina i dno | 18 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31010 | Mirna, Portonski most | 18 | 12 | | | | | visok |
| 31011 | Mirna, Kamenita vrata | 16 | 4 do 12 | | | | | srednji |
| 31012 | Mirna, izvorište, Rečica | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 31021 | Raša, most Potpićan | 11 | 4 | | | | | srednji |
| 31024 | Raša, most Mutvica | 22 | 12 | | 0,05771 | 0,61 | Klorfenvinfos | visok |
| 31030 | Akumulacija Butoniga, površina, sredina i dno | 11 | 4 do 13 | | | | | srednji |
| 31040 | Dragonja, ušće, kod Kaštela | 18 | 10 | | | | | srednji |
| 31050 | Sveti Anton | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31051 | Mutvica | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31052 | Balobani | 11 | 2 do 4 | | 0,016 | 0,061 | Endosulfan | srednji |
| 31053 | Rakonek | 11 | 2 do 4 | | 0,01575 | 0,063 | Heksaklorcikloheksan | srednji |
| 31055 | Blaz | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31059 | Bulaž | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31070 | Pazinčica, Dubravica | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31071 | Pazinčica, ponor | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 31080 | Boljunčica, ušće | 11 | 2 do 4 | | | | | srednji |
| 40110 | Cetina, nizvodno od HE Zakučac | 18 | 6 | | | | | srednji |
| 40121 | Jadro | 18 | 4 | | | | | srednji |
| 40124 | Žrnovnica | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40155 | Neretva, Metković | 13 | 2 | | | | | srednji |
| 40159 | Neretva, Rogotin | 18 | 6 | | 0,00267 | 0,016 | Heksaklorcikloheksan | srednji |
| 40167 | Mislina | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40210 | Zrmanja, Obrovac | 18 | 6 | | | | | srednji |
| 40416 | Krka, nizvodno od Knina | 4 | 4 | | | | | srednji |
| 40421 | Krka, nizvodno od Skradinskog buka | 18 | 6 | | | | | srednji |
| 40501 | Izvorište Opačac, Opačac | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40502 | Vrljika, Kamen Most | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40511 | Butina, izvorište | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40517 | Norin izvorište, Prud | 18 | 4 | | | | | srednji |
| 40701 | Ombla, izvorište | 4 | 2 | | | | | srednji |
| 40703 | Ljuta, izvorište Konavle | 4 | 2 | | | | | srednji |



7.3. KAKVOĆA VODA ODREĐENIH POGODNIMA ZA ŽIVOT SLATKOVODNIH RIBA

U Tablici 31. prikazani su odsječci salmonidnih i ciprinidnih voda s pripadajućim mjernim postajama i ocjenom kakvoće voda u 2013. godini. U Prilogu 7. nalaze se svi rezultati fizikalnih i kemijskih analiza temeljem kojih je ocijenjena kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba.

Vrlo dobra kakvoća (označena plavom bojom u Tablici 31. i Prilogu 7.), koja je zadovoljavala obavezne i preporučene granične vrijednosti pokazatelja iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda, utvrđena je u ciprinidnom odsječku Korane te u rijekama jadranskog vodnog područja Raši, Zrmanji, Krupi, Krki, Čikoli, Cetini, Vrljici, Neretvi, Matici i Ljutoj.

Na ostalim salmonidnim i ciprinidnim odsječcima, na kojima su zadovoljene obavezne granične vrijednosti pokazatelja, a prekoračene su preporučene granične vrijednosti (označeni zelenom bojom u Tablici 31. i Prilogu 7.), gotovo isključivi razlog prekoračenja su vrijednosti nitrita. To su uglavnom odsječci rijeka vodnog područja rijeke Dunav.

Odsječci rijeka koji nisu pogodni za život slatkovodnih riba s obzirom na više pokazatelja su odsječci rijeke Bosut, Česma i Sutla (označeni crvenom bojom u Tablici 31. i Prilogu 7.). Odstupali su rezultati mjerenja otopljenog kisika, koji su najčešće u kolovozu padali ispod 4 mgO₂/l, a snižene vrijednosti su mjerene od svibnja do studenog. U Bosutu i Česmi premašene su obavezne granične vrijednosti amonija i neioniziranog amonijaka, a uz prekoračene preporučene granične vrijednosti nitrita, premašene su i preporučene granične vrijednosti PBKs.

Na svim postajama je mjerena i temperatura, no ocjenjuje se samo u odsječcima u kojima može doći do termalnog onečišćenja i to uzvodno i nizvodno od lokacije onečišćivača, izvan zone miješanja. U rijeci Savi na području Zagreba i Siska nisu prekoračene obavezne granične vrijednosti, a u rijeci Dravi kod Osijeka je 7. kolovoza izmjerena temperatura od 28,1°C uzvodno od Osijeka i 28,4°C prije utoka u Dunav (uzvodno i nizvodno od lokacije onečišćivača), koje su posljedica uobičajenih ljetnih vremenskih i hidroloških uvjeta te se ne može govoriti o termalnom onečišćenju, a osobito stoga što se temperatura uzvodno i nizvodno razlikuje samo za 0,3°C.

Tablica 31. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2013. godini

| Naziv | Šifra | Odsječak | Salmonidni/ ciprinidni odsječak | Ocjena u 2013. godini | Tempera- tura vode (°C) | Otopljeni kisik (mg/l O ₂) | pH vrijednost | Ukupne suspendirane tvari (mg/) | BPK ₅ (mgO ₂ /l) | Nitriti (mgNO ₂ /l) | Amonij (mgNH ₄ /l) | Neionizira- ni amonijak (mgNH ₃ /l) | Ukupni rezidualni klor (mg/HOCl) | Bakar, otopljeni (mgCu/l) | Cink, ukupni (mgZn/l) | |
|--|-------|--|---|-----------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------|-----------------------------|--|
| Sava, uzvodno od utoka Bosne | 10004 | od granice sa Slovenijom (uzvodno od Sutle) do granice sa Srbijom (nizvodno od Gunje) | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, uzvodno od utoka Vrbasa, Davor | 10008 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une | 10010 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec | 10011 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Galđovo | 10012 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Petruševac | 10015 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Jankomir | 10016 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Drenje-Jesenice | 10017 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sava, Račinovci | 10100 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Bosut, Apševci | 12002 | | od Štitare do granice sa Srbijom (nizvodno od Lipovca) | cip | | | | | | | | | | | | |
| Bosut, most na cesti Rokovci- | 12003 | Lipovca) | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Una, Hrvatska Kostajnica | 14002 | od granice s BiH do utoka u Savu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Una, izvorište Donja Suvaja | 14004 | od izvora Une (Unsko Vrelo) do granice s BiH | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Illova, most na cesti Tomašica - Sokolovac | 15223 | od sela Jasenaš do sela Kajgana | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Česma, Obedišće | 15351 | od Pavlovca do Novoselca (sela Razljev) | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Česma, Narta | 15353 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Česma, Siščani | 15354 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Kupa, Bujnjarci | 16008 | od izvora Kupe do Ozlja | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Kupa, Brest | 16002 | od Ozlja do utoka u Savu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Korana, Velemerić | 16331 | od Slunja do utoka u Kupu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Korana, Veljun | 16333 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Korana, Slunj | 16334 | od Plitvica do Slunja | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Korana, selo Korana, Plitvička jezera | 16338 | | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Mrežnica, Mostanje | 16451 | od Mrežničkog Briga do utoka u Koranu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Mrežnica, Juzbašići | 16453 | od izvora Mrežnice (Vrelo Mrežnice) do Mrežničkog Briga | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Mrežnica, most na cesti Generalski stol - Perjasica | 16454 | | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Dobra, Gornje Pokupje | 16571 | od HE Gojak do utoka u Kupu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Dobra, Lešće | 16572 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Dobra, Luke | 16581 | od Donje Dobre do Vučić sela | sal | | | | | | | | | | | | | |
| Sutla, Harmica | 18001 | od Lupinjaka do utoka u Savu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Sutla, Prišilin | 18003 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Bednja, Stažnjevec | 21083 | od Ivanca do utoka u Dravu | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Bednja, Mali Bukovec | 21085 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Drava, Legrad | 29141 | od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Drava, Terezino Polje-Barč | 29120 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc | 29111 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Drava, uzvodno od Osijeka | 25053 | | cip | | | | | | | | | | | | | |
| Drava, prije utoka u Dunav | 25055 | | cip | | | | | | | | | | | | | |

| Naziv | Šifra | Odsječak | Salmonidni/ ciprinidni odsječak | Ocjena u 2013. godini | Tempera- tura vode (°C) | Otopljeni kisik (mg/l O ₂) | pH vrijednost | Ukupne suspendirane tvari (mg/l) | BPK ₅ (mgO ₂ /l) | Nitriti (mgNO ₂ /l) | Amonij (mgNH ₄ /l) | Neionizira- ni amonijak (mgNH ₃ /l) | Ukupni rezidualni klor (mg/HOCl) | Bakar, otopljeni (mgCu/l) | Cink, ukupni (mgZn/l) |
|--|-------|--|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|------------------|--|---|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------|-----------------------------|
| Dunav, Batina, granični profil | 29010 | od granice s Mađarskom (uzvodno od Batine) | cip | | | | | | | | | | | | |
| Dunav, Ilok - most | 29020 | do granice sa Srbijom (nizvodno od Iloka) | cip | | | | | | | | | | | | |
| Mura, Goričan | 29210 | od granice sa Slovenijom do utoka u Dravu | cip | | | | | | | | | | | | |
| Kupica - izvor, Delnice | 30012 | od izvora do utoka u Kupu | sal | | | | | | | | | | | | |
| Krbavica izvorište | 30323 | od Ševeri do Vidrovca | cip | | | | | | | | | | | | |
| Mirna, Kamenita vrata | 31011 | od sela Kotli do mosta kod Ponte Portona | cip | | | | | | | | | | | | |
| Raša, most Potpićan | 31021 | od Potpićana do mosta na Raši | cip | | | | | | | | | | | | |
| Raša, most Mutvica | 31024 | | cip | | | | | | | | | | | | |
| Dragonja, ušće, kod Kaštela | 31040 | od Merišća do uzvodno od Plovanije | cip | | | | | | | | | | | | |
| Cetina, Vinalić | 40102 | od izvora Cetine do Zadvarja | sal | | | | | | | | | | | | |
| Cetina, Čikotina Lađa | 40135 | | sal | | | | | | | | | | | | |
| Cetina, Radmanove mlinice | 40111 | od Zadvarja do Radmanovih mlinica | cip | | | | | | | | | | | | |
| Neretva, Metković | 40155 | od uzvodno od Metkovića do Kule Norinske | cip | | | | | | | | | | | | |
| Zrmanja, Žegar | 40208 | od izvora Vrelo Zrmanje do HE Velebit | sal | | | | | | | | | | | | |
| Krupa, Manastir | 40213 | od izvora Vrelo Krupe do utoka u Zrmanju | sal | | | | | | | | | | | | |
| Krka, Manastir | 40422 | od izvora Krčića do Roškog slapa | sal | | | | | | | | | | | | |
| Krka, nizvodno od Knina | 40416 | | sal | | | | | | | | | | | | |
| Krka, Skradinski buk | 40421 | od Roškog slapa do Skradinskog buka | cip | | | | | | | | | | | | |
| Čikola, izvorište | 40423 | od Cerja do Drniša | cip | | | | | | | | | | | | |
| Vrljika, Kamen Most | 40502 | od Kamenog mosta do granice s BiH | cip | | | | | | | | | | | | |
| Matica, Staševica | 40509 | od Vučije do Ponora | cip | | | | | | | | | | | | |
| Ljuta, izvorište Konavle | 40703 | od izvora do sela Popovići | sal | | | | | | | | | | | | |
| Legenda: | | | | | | | | | | | | | | | |
| u granicama obaveznih graničnih vrijednosti i preporučenih graničnih vrijednosti | | | | | | | | | | | | | | | |
| u granicama obaveznih graničnih vrijednosti i premašuje preporučene granične vrijednosti | | | | | | | | | | | | | | | |
| premašuje obavezne granične vrijednosti i preporučene granične vrijednosti | | | | | | | | | | | | | | | |



7.4. KAKVOĆA VODA IZ KOJIH SE ZAHVAĆA VODA NAMIJENJENA LJUDSKOJ POTROŠNJI

U 2013. godini proveden je monitoring stanja na 13 od ukupno 27 zahvata površinskih voda namijenjenih ljudskoj potrošnji, na mjernim postajama smještenima uzvodno od zahvata.

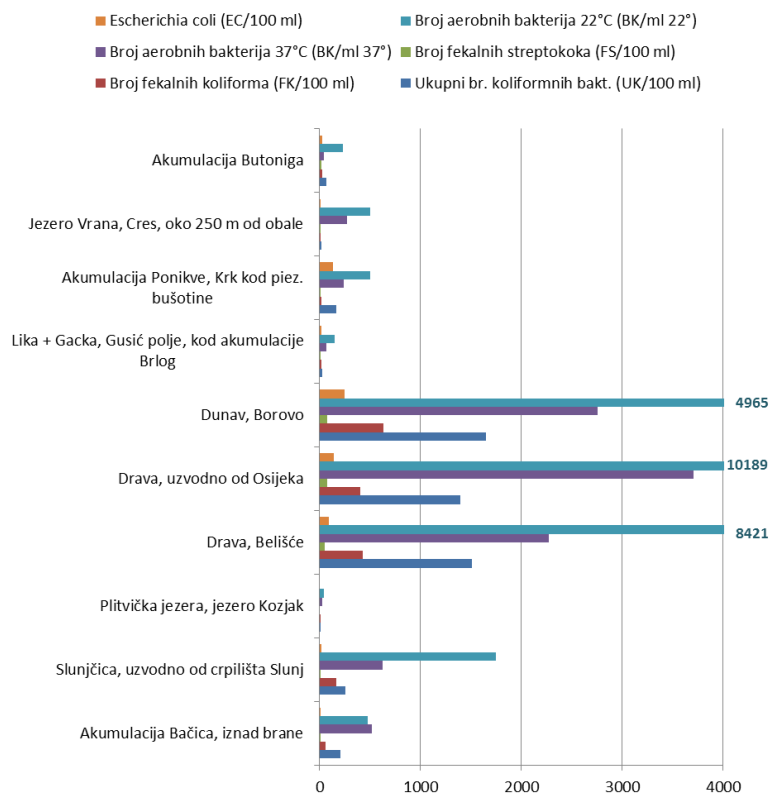
Ekološko stanje određeno je na temelju bioloških i fizikalno-kemijskih elemenata te specifičnih onečišćujućih tvari. Na tri mjerne postaje – Plitvička jezera, jezero Kozjak; Dravi, Belišće; Cetina, Čikotina lađa analizirana su sva tri elementa dok na ostalima nisu ispitivani svi elementi za određivanje ekološkog stanja. U rijeci Dravi kod Belišća utvrđeno je umjereno ekološko stanje po biološkom elementu ribe, na osnovu kvantitativnog indeksa biotičkog integriteta (IBI_{HR}) koji opisuje opću degradaciju. Sve ostale mjerne postaje na kojima su rađene analize pokazuju vrlo dobro ili dobro ekološko stanje prema navedenim elementima.

Kemijsko stanje analizirano je na četiri mjerne postaje (vidi Tablicu 32.) i na svima je utvrđeno dobro kemijsko stanje.

Tablica 32. Ekološko i kemijsko stanje u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2013 godini

| Redni broj | Mjerna postaja | | Ekološki tip | Ekološko stanje | | | Kemijsko stanje |
|------------|--|-------|--------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | Naziv | Šifra | | Biološki elementi kakvoće | Fizikalno-kemijski elementi kakvoće | Specifične onečišćujuće tvari | |
| 1. | Akumulacija Bačica, iznad brane | 10433 | HR-R_2B | | | | |
| 2. | Slunjića, uzvodno od crpilišta Slunj | 16339 | HR-R_7 | | | | |
| 3. | Plitvička jezera, jezero Kozjak | 19001 | HR-J_1A | | | | |
| 4. | Drava, Belišće | 25005 | HR-R_5C | | | | |
| 5. | Drava, uzvodno od Osijeka | 25053 | HR-R_5C | | | | |
| 6. | Dunav, Borovo | 25071 | HR-R_5D | | | | |
| 7. | Lika + Gacka, Gusić polje, kod akumulacije Brlog | 30040 | HR-R_9 | | | | |
| 8. | Jezero kraj Njivica, Krk, iznad usisne košare | 30090 | HR-R_16B | | | | |
| 9. | Akumulacija Ponikve, Krk kod piez. bušotine | 30100 | HR-R_16B | | | | |
| 10. | Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale | 30120 | HR-J_2 | | | | |
| 11. | Akumulacija Butoniga | 31030 | HR-R_17 | | | | |
| 12. | Cetina, Čikotina Lađa | 40135 | HR-R_12 | | | | |
| 13. | Ričica, Josetin most | 40201 | HR-R_10A | | | | |

Na deset mjernih postaja ispitivana je prisutnost **bakterijskog** onečišćenja, određivanjem ukupnog broja koliformnih bakterija, fekalnih koliforma, fekalnih streptokoka, bakterije *Escherichia coli* te aerobnih bakterija. Na Slici 10. uočavaju se najviše vrijednosti u rijekama Dunavu i Dravi, osobito broja aerobnih bakterija i ukupnog broja koliformnih bakterija, ali i svih ostalih pokazatelja. U jezeru Kozjak, naprotiv, vrijednosti svih pokazatelja su bile najniže, a fekalni streptokoki i *Escherichia coli* nisu uopće bili prisutni. Vrlo niske vrijednosti utvrđene su i u jezeru Vrana na Cresu te akumulacijama Brlog i Butoniga. U Slunjići uzvodno od vodozahvata je broj aerobnih bakterija (na 22°C) bio povišen, s maksimalnom vrijednošću od 4840 bk/ml, zabilježenom u studenom.



Slika 10. Prosječne godišnje vrijednosti mikrobioloških pokazatelja u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2013. godini



7.5. KAKVOĆA RIJEČNOG SEDIMENTA

7.5.1. Vodno područje rijeke Dunav

Planom praćenja stanja voda u 2013. godini predviđeno je praćenje kakvoće sedimenta na 13 mjernih postaja u rijekama vodnog područja rijeke Dunav (Tablica 33.). Analiza sedimenta obavljena je na svim mjernim postajama osim Akumulacijskog jezera HE Varaždin. Učestalost uzorkovanja je bila 1-2 puta godišnje, a analizirani su svi pokazatelji, s izuzetkom pentaklorbenzena, alaklora i triazinskog pesticida simazina.

Kako u Republici Hrvatskoj još uvijek nema standarda za ocjenu kakvoće sedimenta, rezultati su iz 2013. godine uspoređeni s onima iz prethodne godine, a s ciljem dobivanja boljeg uvida u pozitivne ili negativne promjene s obzirom na masene udjele ispitivanih pokazatelja iz skupine metala. Svi rezultati iskazani su u odnosu na masu suhog sedimenta.

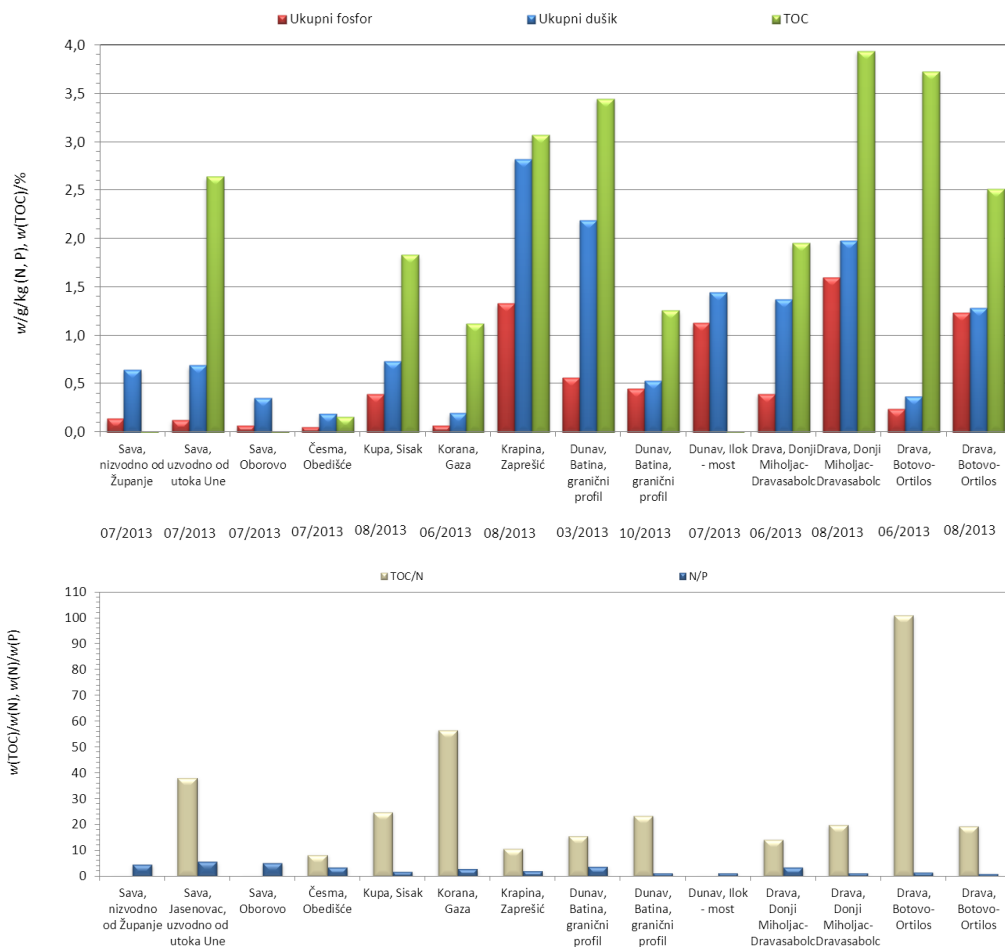
Tablica 33. Plan praćenja kakvoće riječnog sedimenta u vodnom području rijeke Dunav u 2013 godini

| Redni broj | Šifra mjerne postaje | Vodotok | Mjerna postaja | Ukupni dušik | Ukupni fosfor | TOC | Željezo | Mangan | Bakar | Cink | Kadmij | Krom | Nikal | Olovo | Živa | Mineralna ulja | Poliklorirani bifenili | Organoklorovi pesticidi | Alaklor | Triazinski pesticidi | Pentaklorbenzen |
|------------|----------------------|---------|----------------------------------|--------------|---------------|-----|---------|--------|-------|------|--------|------|-------|-------|------|----------------|------------------------|-------------------------|---------|----------------------|-----------------|
| 1 | 10001 | Sava | nizvodno od Županje | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 10010 | Sava | Jasenovac, uzvodno od utoka Une | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 10014 | Sava | Oborovo | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 16008 | Kupa | Bubnjarci | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 5 | 16001 | Kupa | Sisak | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 16329 | Korana | Gaza | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 17001 | Krapina | Zaprešić | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 15351 | Česma | Obedišće | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | | Drava | Akumulacijsko jezero HE Varaždin | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 29130 | Drava | Botovo | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | 29111 | Drava | Donji Miholjac | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | 29010 | Dunav | Batina, granični profil | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 13 | 29020 | Dunav | Ilok | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

nije analizirano

HRANJIVE TVARI I ORGANSKI UGLJIK

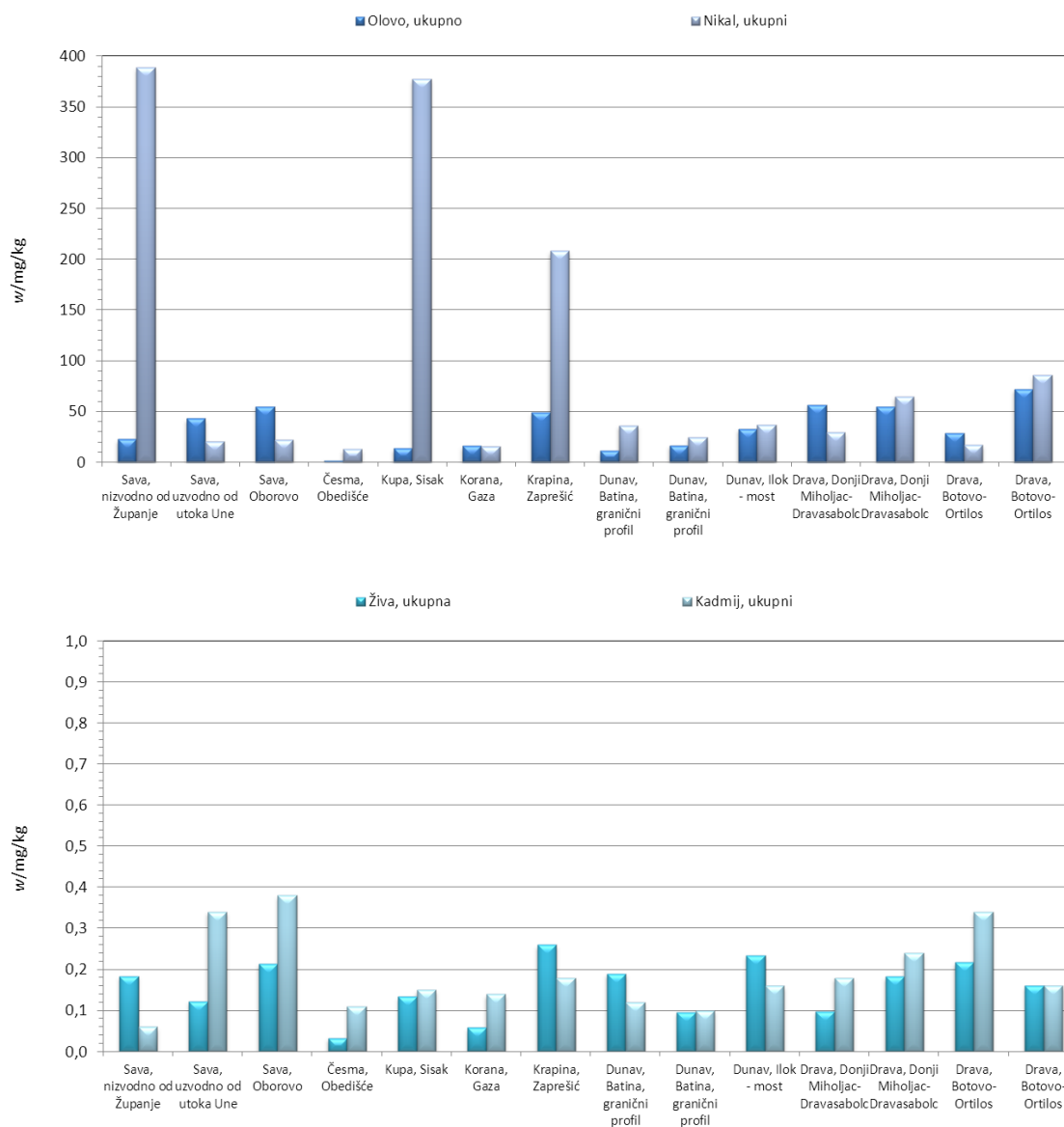
Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (TOC) u površinskim sedimentima u 2013. godini kretali su se u rasponima od 0,05 do 1,6 g/kg (P), od 0,19 do 2,8 g/kg (N) te od 0,1 do 39,4 g/kg (TOC) (Slika 11.). S obzirom da ispitivani pokazatelji mogu značajnije varirati na istoj postaji u različitim sezonama, kao primjerice pokazatelji TOC, ukupni dušik i ukupni fosfor na mječnoj postaji Dunav Batina, može se zaključiti da razlike između postaja nisu toliko izražene. Na većini postaja relativno visok maseni omjer ukupnog organskog ugljika prema ukupnom dušiku ukazuje da je na navedenim postajama uzorkovanja izražen kopneni utjecaj. Relativno nizak omjer ukupnog dušika prema ukupnom fosforu na većini postaja također upućuje na izraženiju retenciju fosfora u sedimentu, odnosno bržu remineralizaciju dušika, a što je u skladu s rezultatima koji ukazuju da je fosfor limitirajuća hranjiva tvar u većini slatkovodnih ekosustava.



Slika 11. Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i organskog ugljika (gornja slika), te omjeri TOC/N i N/P (donja slika) u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini

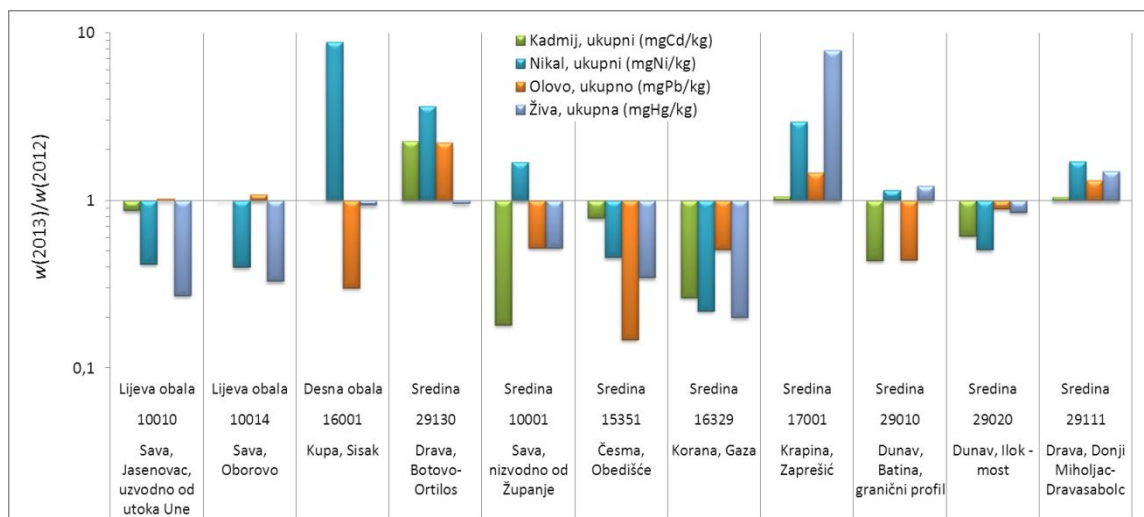
METALI

Porast ili smanjenje koncentracija metala poput olova, nikla, žive i kadmija uglavnom se može povezati s njihovim povećanim ili smanjenim unosom iz antropogenih izvora. U 2013. godini maseni udjeli navedenih metala kretali su se u sljedećim rasponima: 1,7 – 72 mg/kg (Pb), 16 – 388 mg/kg (Ni), 0,06 – 0,2 mg/kg (Hg) i 0,06 – 0,38 mg/kg (Cd) (Slika 12.).



Slika 12. Maseni udjeli olova, nikla, žive i kadmija u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini

Kako je u prošlogodišnjem izvješću napravljen pregled promjena u sastavu sedimenta kroz razdoblje 2009.-2012. godina, ovdje je prikazana usporedba sastava sedimenta u 2013. godini s predhodnom godinom, pri čemu su za sediment Dunava i Drave uzete srednje godišnje koncentracije. Usporedba sastava sedimenta za 2012. i 2013. ukazuje da tijekom 2013. godine nije došlo do značajnijih promjena u masenim udjelima ispitivanih metala u vodotocima, a kreću se u rasponu od 0,1 do 9 (Slika 13.).



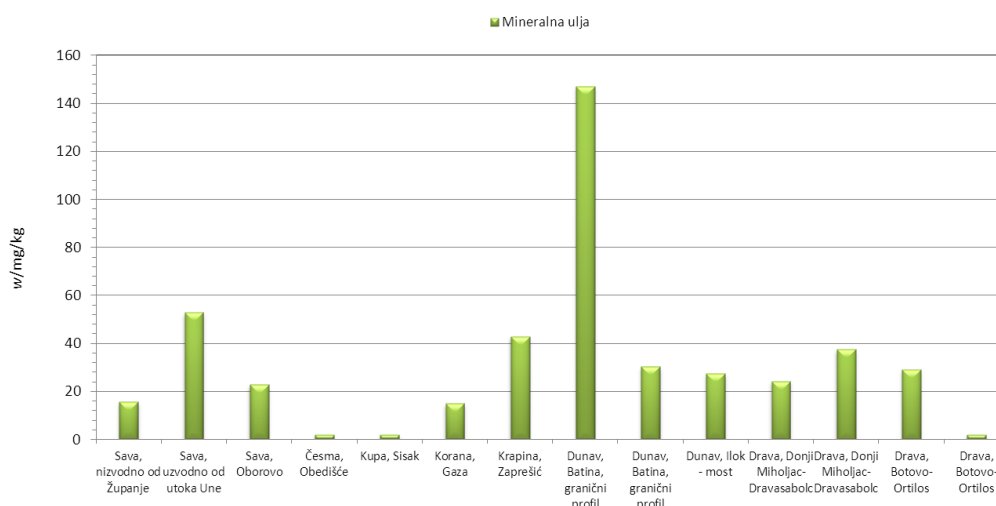
Slika 13. Omjeri srednjih godišnjih masenih udjela kadmija, nikla, olova i žive u površinskim sedimentima vodnog područja rijeke Dunav za razdoblje 2012. – 2013. godina

ORGANSKI SPOJEVI

Od ispitivanih organoklorovih pesticida, u uzorku sedimenta s mjerne postaje Drava, Donji Miholjac utvrđena je prisutnost HCB (5,1 i 11,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$) i aldrina (8,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$), na mornoj postaji Dunav, Batina utvrđeno je prisustvo 4,4' DDD (122 $\mu\text{g}/\text{kg}$), HCB (2,52 $\mu\text{g}/\text{kg}$) i α -endosulfana (7,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$), a na mornoj postaji Dunav, Ilok prisustvo 4,4' DDE (7,78 $\mu\text{g}/\text{kg}$) i HCB (8,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$).

Poliklorirani bifenili utvrđeni su na mornoj postaji Kupa, Sisak (2,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$) i Drava, Donji Miholjac (1,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Na svim ostalim mjernim postajama maseni udjeli organoklorovih pesticida, polikloriranih bifenila i atrazina bili su niži od granice kvantifikacije primijenjenih analitičkih metoda.

Maseni udjeli mineralnih ulja u sedimentima u vodnom području rijeke Dunav kretali su se u širokom rasponu od <4 do 147 mg/kg. (Slika 14.).



Slika 14. Maseni udjeli mineralnih ulja u površinskim sedimentima rijeka vodnog područja rijeke Dunav u 2013. godini




7.5.2. Jadransko vodno područje

Planom monitoringa u 2013. godini predviđeno je praćenje kakvoće sedimenta na 8 mjernih postaja u jadranskom vodnom području (Tablica 34.). Na mjernim postajama u području sjevernog Jadrana ispitivanja su provedena učestalošću od dva puta godišnje, pri čemu nisu analizirani pokazatelji iz skupine polikloriranih bifenila. Na mjernim postajama srednjeg i južnog Jadrana nije uzorkovan sediment na izvorištu Prud, dok su analize ostalih sedimenata provedene u cijelosti. Na postaji Jadra, a prema preporuci iz izvješća za 2012., godinu, uzeta su dva uzorka sedimenta s dviju bliskih lokacija uzorkovanja.

S obzirom da u Republici Hrvatskoj još uvijek nema standarda za ocjenu kakvoće sedimenta, rezultati iz 2013. godine uspoređeni s onima iz prethodne godine, a radi uočavanja pozitivnih ili negativnih promjena kod pokazatelja iz skupine metala. Rezultati su iskazani prema masi suhog sedimenta.

Tablica 34. Plan praćenja kakvoće sedimenta u jadranskom vodnom području u 2013 godini

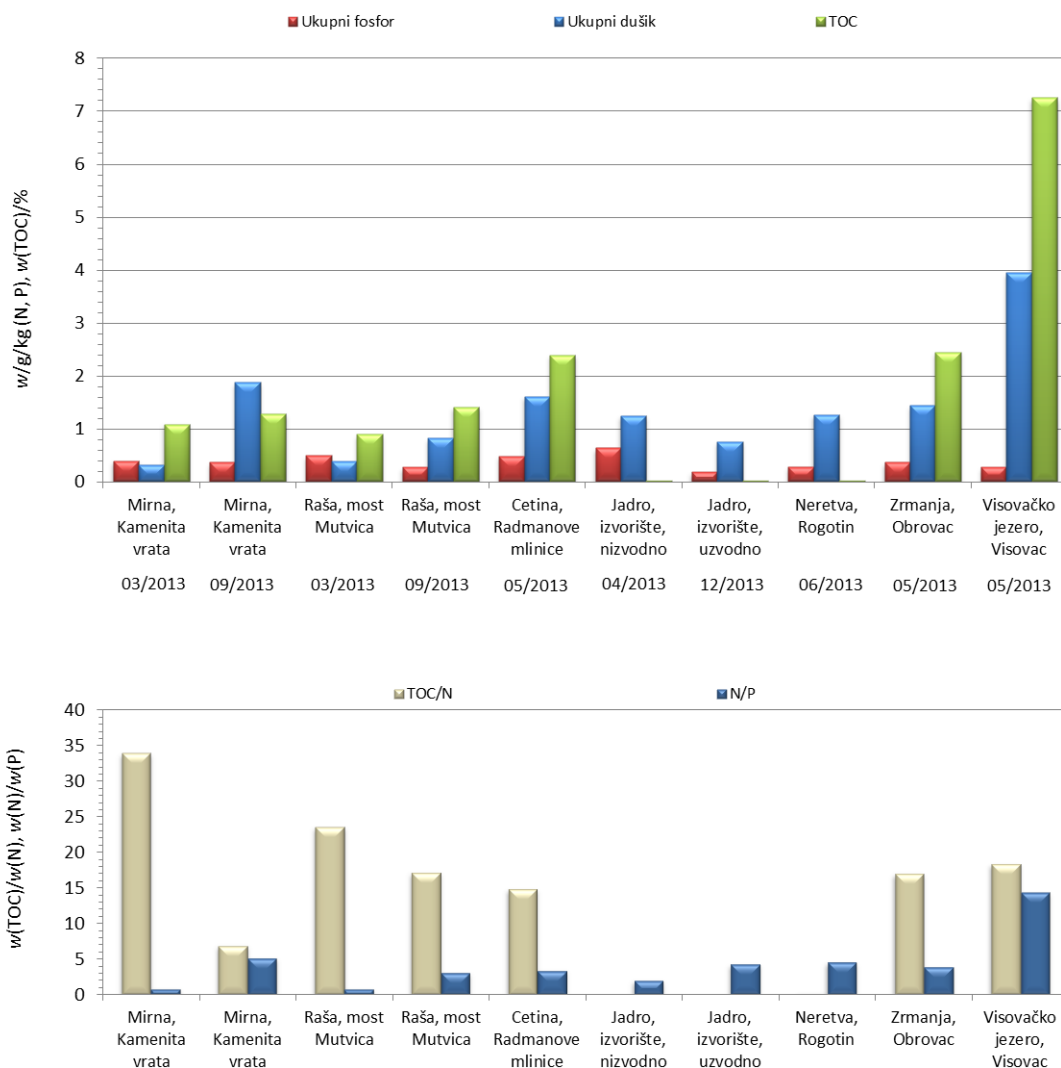
| Redni broj | Šifra mjerne postaje | Vodotok | Mjerna postaja | Suhi ostatak sušeni | Suhi ostatak žareni | Ukupni dušik | Ukupni fosfor | TOC | Željezo | Mangan | Bakar | Cink | Kadmij | Krom | Nikal | Olovo | Živa | Mineralna ulja | Poliklorirani bifenili | Organoklorov pestiци |
|------------|----------------------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------|-----|---------|--------|-------|------|--------|------|-------|-------|------|----------------|------------------------|----------------------|
| 1 | 31011 | Mirna | Kamenita vrata | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 31024 | Raša | ušće, most Mutvica | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 40210 | Zrmanja | Obrovac | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 40420 | Krka | Visovačko jezero | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 40111 | Cetina | Radmanove mlinice | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 40121 | Jadro | izvorište | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 40159 | Neretva | Rogotin | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 40517 | Norin | izvorište, Prud | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

 Nije analizirano

HRANJIVE TVARI I ORGANSKI UGLJIK

Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i organskog ugljika (TOC) u površinskim sedimentima kretali su se u rasponima 0,2 - 0,6 g/kg (P), 0,3 - 3,9 g/kg (N) te <0,1 - 72,5 g/kg (TOC) (Slika 15.).

Kao i tijekom prethodne dvije godine većinu postaja karakterizira relativno visok maseni omjer ukupnog organskog ugljika prema ukupnom dušiku. Isti ukazuje na izražen kopneni utjecaj, s obzirom da se omjer TOC/TN kod kopnenih biljaka kreće u rasponu od 20 do 200, dok fitoplanktonsku i bakterijsku biomasu karakterizira bitno niži omjer (5 – 8). Također, relativno nizak omjer ukupnog dušika prema ukupnom fosforu indikator je izraženije retencije fosfora (npr. sorpcija, precipitacija) u sedimentu, odnosno brze remineralizacije dušika. Iznimku čine sedimenti na obje postaje na izvorištu Jadro i na postaji Neretva, Rogotin, gdje su u 2013. godini maseni udjeli ukupnog organskog ugljika bili praktički zanemarivi (<0,2 %).

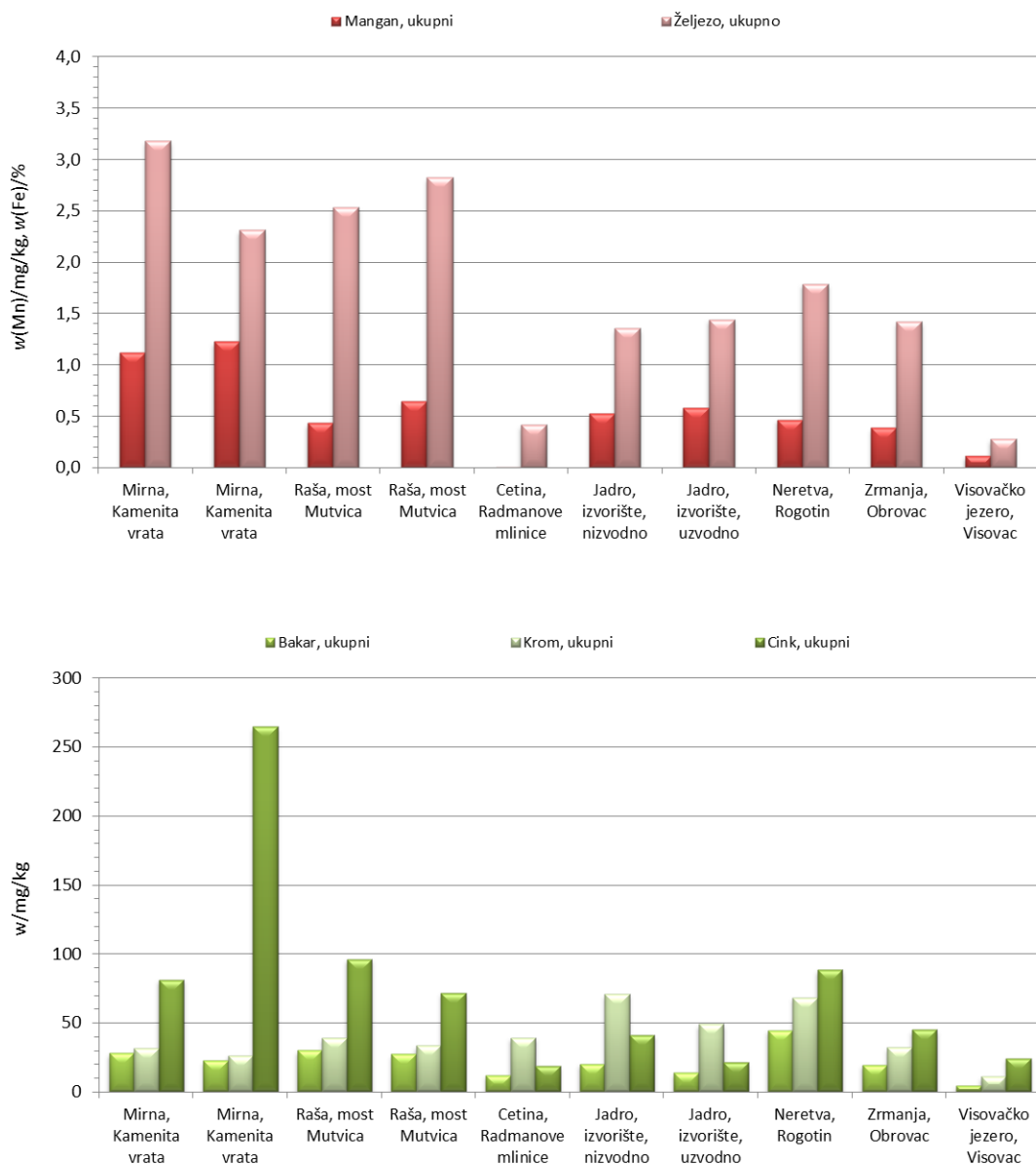


Slika 15. Maseni udjeli ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (gornja slika), te omjeri TOC/N i N/P (donja slika) u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini

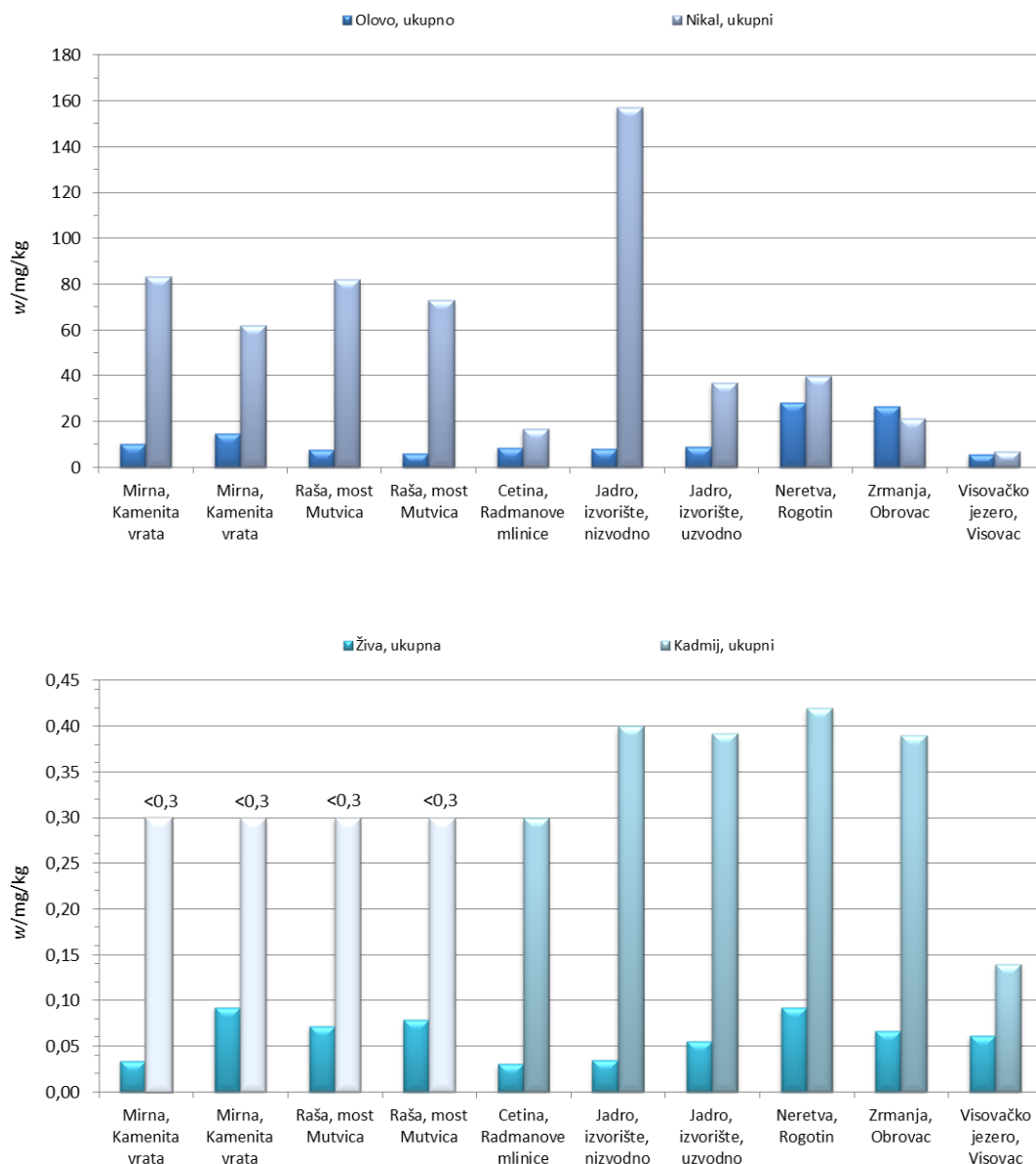
METALI

U sedimentima Mirne i Raše maseni udjeli mangana i željeza kretali su se u rasponima 0,43 – 1,23 g/kg (Mn) i 23 - 32 g/kg (Fe), a značajnije sezonske razlike u sastavu nisu zabilježene. U sedimentima rijeka južnog Jadrana isti su se kretali u bitno širim rasponima 0,009 – 0,52 g/kg (Mn) i 2,8 - 18 g/kg (Fe) (Slika 16.).

Maseni udjeli ostalih metala (bakra, kroma, cinka, olova, nikla, žive i kadmija) u površinskim sedimentima kretali su se u rasponima 5 - 45 mg/kg (Cu), 11 - 71 mg/kg (Cr), 19 - 265 mg/kg (Zn), 6 - 29 mg/kg (Pb), 7 - 157 mg/kg (Ni), 0,03 - 0,09 mg/kg (Hg) i <0,3 - 0,4 mg/kg (Cd) (Slike 16. i 17.), pri čemu većina navedenih metala u 2013. godini bilježi najniže udjele na postaji Visovac. Uz iznimku nikla koji je bitno viši na nizvodnoj postaji, maseni udjeli ostalih metala u sedimentima s dviju lokacija na izvorištu Jadro ne ukazuju na značajne razlike u sastavu sedimenta.

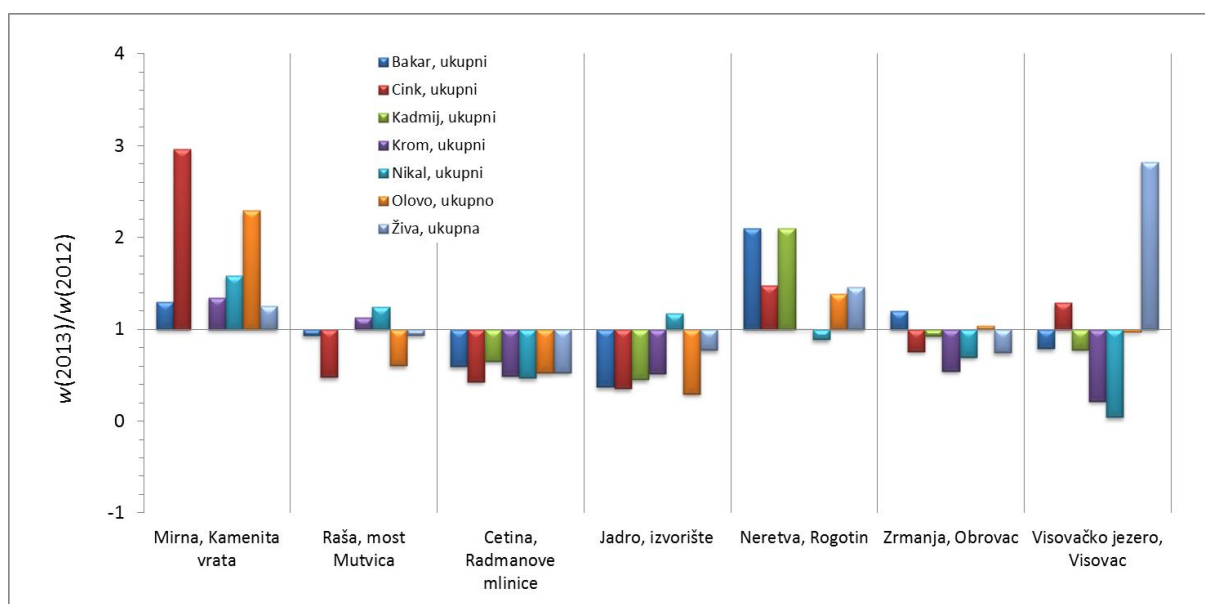


Slika 16. Maseni udjeli mangana, željeza, bakra, kroma i cinka u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini



Slika 17. Maseni udjeli olova, nikla, žive i kadmija u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini

S obzirom da prošlogodišnje izvješće sadržava pregled promjena u sastavu sedimenata kroz razdoblje 2009.-2012. godine, ovdje je prikazana usporedba sastava sedimenata u 2013. godini s prethodnom godinom (Slika 18.), pri čemu su za sedimente Mirne, Raše i Jadra uzete srednje godišnje koncentracije. Ista ukazuje da kroz jednogodišnje razdoblje nije došlo do značajnijih promjena u masenim udjelima ispitivanih metala. Uz iznimku postaje Visovac, gdje je maseni udio nikla u odnosu na 2012. godinu niži za više od 20 puta, omjeri masenih udjela za ostale metale i postaje kreću se u relativno uskom rasponu od 0,2 - 3,0.

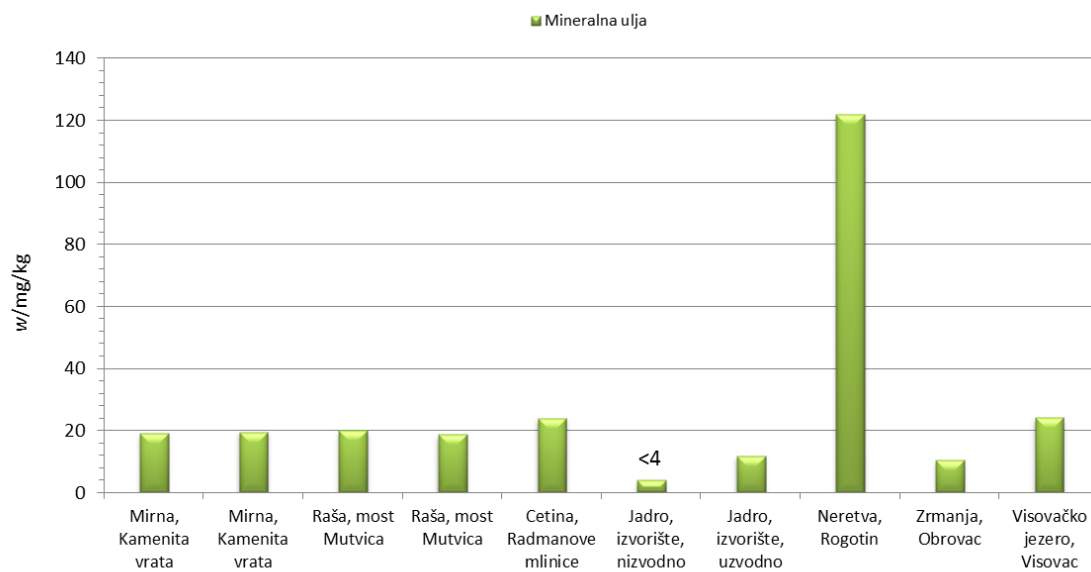


Slika 18. Omjeri godišnjih masenih udjela bakra, cinka, kadmija, kroma, nikla, olova i žive u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja za razdoblje 2012./2013. godina

ORGANSKI SPOJEVI

Organski spojevi iz skupine organoklorovih pesticida u sedimentima Mirne i Raše mjereni su učestalošću od dva puta godišnje, pri čemu je u samo jednom uzorku sedimenta Raše utvrđena prisutnost 4,4' DDT-a (4,7 µg/kg) i 4,4' DDD (5,2 µg/kg). Maseni udjeli ostalih pokazatelja bili su niži od granica kvantifikacije primijenjenih analitičkih metoda, a što je slučaj i sa svim mjerenim pokazateljima iz skupina organoklorovih pesticida i polikloriranih bifenila u sedimentima rijeka južnog Jadrana.

Maseni udjeli mineralnih ulja u sedimentima Mirne i Raše ukazuju na iznimno malu varijabilnost tijekom 2013. godine (Slika 19.), te su na obje postaje, neovisno o periodu uzorkovanja, mjerene koncentracije iznosile ≈20 mg/kg. U sedimentima dalmatinskih slivova maseni udjeli mineralnih ulja kretali su se u širokom rasponu od <4 mg/kg do 122 mg/kg, pri čemu su najviše vrijednosti izmjerene na postaji Neretva, Rogotin. U sedimentu na postaji Visovac, međutim, maseni udio mineralnih ulja u 2013. godini bitno je niži u odnosu na prethodno trogodišnje razdoblje (2010. – 2012.), kada su se udjeli istih kretali u rasponu od 100 mg/kg do 280 mg/kg.



Slika 19. Maseni udjeli mineralnih ulja u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini



7.6. REZULTATI ISTRAŽIVAČKOG MONITORINGA

7.6.1. Istraživački monitoring metala

U 2013. godini proveden je istraživački monitoring metala na 37 mjernih postaja na rijekama, smještenima nizvodno od većih gradova i gdje postoje značajnije gospodarske aktivnosti. Analizirani su metali koji do sada nisu bili praćeni u monitoringu površinskih voda, ukupno 13 metala. Mjerne postaje, pokazatelji i učestalost uzorkovanja metala u okviru istraživačkog monitoringa navedena je u Tablici 35.

Tablica 35. Učestalost praćenja metala u okviru istraživačkog monitoringa u 2013. godini

| Šifra mjerne postaje | Naziv mjerne postaje | Barij | Berilij | Bor | Kobalt | Kositar | Litij | Molibden | Selen | Srebro | Stroncij | Talij | Telur | Vanadij |
|----------------------|--|-------|---------|-----|--------|---------|-------|----------|-------|--------|----------|-------|-------|---------|
| 10005 | Sava, nizvodno od Slavonskog Broda | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10011 | Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10012 | Sava, Galdovo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10014 | Sava, Oborovo | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10015 | Sava, Petruševac | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10016 | Sava, Jankomir | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10017 | Sava, Drenje-Jesenice | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10019 | Sava, Rugvica | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10100 | Sava, Račinovci | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10502 | Rešetarica Vrbje | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 13007 | Orljava, Kuzmica | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15109 | Pakra, Jagma | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15220 | Ilova, nizvodno od utoka Kutinice | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 15241 | Kutinica, prije utoka u Ilovu | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15351 | Česma, Obedišće | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15360 | Bjelovacka, cesta Veliko i Malo Koreново | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15593 | Lateralni kanal Vlahinička, cesta Novoselec - Popovača | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15594 | Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad - Crna Humka | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 16008 | Kupa, Bubnjarci | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 16010 | Kupa, Donje Mekušje | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 16451 | Mrežnica, Mostanje | | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| 17001 | Krapina, Zaprešić | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 17004 | Krapina, Bedekovčina | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 18003 | Sutla, Prišlin | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25005 | Drava, Belišće | | | | 5 | 5 | | | | | | | | |
| 25053 | Drava, uzvodno od Osijeka | | | | 5 | 5 | | | | | | | | |
| 25055 | Drava, prije utoka u Dunav | 4 | 4 | 4 | 12 | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 29010 | Dunav, Batina, granični profil | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 29020 | Dunav, Ilok - most | 4 | 4 | 4 | 12 | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 30071 | Ličanka, staro korito, most prije farme | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 31011 | Mirna, Kamenita vrata | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 31071 | Pazinčica, ponor | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 40110 | Cetina, nizvodno od HE Zakučac | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 40416 | Krka, nizvodno od Knina | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 51127 | potok Bliznec | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 51129 | potok Starča, Stupnik | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 51172 | potok Črnc V, uz autocestu | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Uzorkovano je i analizirano 148 uzorka. Kako za ispitivane pokazatelje nisu propisani standardi kakvoće prema kojima bi se provela ocjena stanja, srednje godišnje vrijednosti analiziranih otopljenih metala uspoređeni su s prosječnim koncentracijama tih metala u europskim rijekama: Seine u Parizu, Garrone, Rhine u Alsacu, Vosges potok u Francuskoj, vodotok Harz u planinama Njemačke, rijeka Kalix u Švedskoj te rijeka Idel u Engleskoj (Gaillardet i drugi, 2003.).



Tablica 36. Usporedba srednjih godišnjih koncentracija otopljenih metala praćenih u okviru istraživačkog monitoringa, u odnosu na prosječne koncentracije tih metala u europskim rijekama

| Šifra mjerne postaje | Barij ($\mu\text{gBa/l}$) | Berilij ($\mu\text{gBe/l}$) | Bor ($\mu\text{gB/l}$) | Kobalt ($\mu\text{gCo/l}$) | Kositar ($\mu\text{gSn/l}$) | Litij ($\mu\text{gLi/l}$) | Molibden ($\mu\text{gMo/l}$) | Selen ($\mu\text{gSe/l}$) | Srebro ($\mu\text{gAg/l}$) | Stroncij ($\mu\text{gSr/l}$) | Talij ($\mu\text{gTl/l}$) | Telur ($\mu\text{gTe/l}$) | Vanadij ($\mu\text{gV/l}$) |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 10005 | 22,8 | <0,01 | 4,1 | 0,12 | <0,02 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 138,3 | 0 | <0,015 | 0,81 |
| 10011 | 22,0 | <0,01 | 3,99 | 0,14 | 0,02 | 1,0 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 185,0 | 0 | <0,015 | 0,71 |
| 10012 | 16,0 | <0,01 | 10,57 | 0,07 | 0,04 | 1,0 | 0,5 | 0,3 | 1,6 | 167,2 | 0 | <0,015 | 0,47 |
| 10014 | 22,6 | <0,01 | 6,17 | 0,17 | 0,04 | 1,2 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | 129,3 | 0 | <0,015 | 0,64 |
| 10015 | 20,5 | <0,01 | 5,31 | 0,17 | 0,06 | 1,1 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | 111,2 | 0 | <0,015 | 0,64 |
| 10016 | 20,8 | <0,01 | 4,5 | 0,16 | 0,03 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 103,5 | 0 | 0,02 | 0,59 |
| 10017 | 19,8 | <0,01 | 4,36 | 0,15 | 0,04 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 106,9 | 0 | <0,015 | 0,59 |
| 10019 | 21,0 | <0,01 | 6,37 | 0,18 | <0,02 | 1,1 | 0,7 | 0,4 | 0,1 | 116,0 | 0 | <0,015 | 0,70 |
| 10100 | 26,0 | <0,01 | 5,51 | 0,13 | <0,02 | 2,2 | 0,7 | 0,3 | 3,0 | 135,3 | 0,01 | <0,015 | 1,00 |
| 10502 | 80,5 | <0,01 | 18,1 | 0,24 | 0,06 | 3,6 | 1,3 | 1,0 | 0,8 | 480,2 | <0,003 | <0,015 | 1,67 |
| 13007 | 51,3 | <0,01 | 27,52 | 0,64 | 0,03 | 7,3 | 0,7 | 0,6 | 0,1 | 261,0 | <0,003 | <0,015 | 1,06 |
| 15109 | 40,6 | <0,01 | 32,45 | 0,24 | 0,14 | 15,2 | 0,9 | 0,6 | 0,1 | 293,0 | <0,003 | <0,015 | 0,92 |
| 15220 | 33,7 | <0,01 | 16,94 | 0,33 | 0,12 | 2,1 | 1,2 | 0,5 | 0,1 | 160,3 | <0,003 | <0,015 | 2,74 |
| 15241 | 20,0 | <0,01 | 37,7 | 0,46 | 0,22 | 3,1 | 2,5 | 0,7 | 0,1 | 164,8 | <0,003 | <0,015 | 8,39 |
| 15351 | 29,2 | 0,01 | 12,51 | 0,23 | 0,05 | 2,1 | 0,7 | 0,4 | 0,1 | 146,5 | <0,003 | <0,015 | 2,39 |
| 15360 | 21,0 | <0,01 | 27,26 | 0,50 | 0,14 | 2,0 | 0,9 | 0,4 | 0,1 | 141,4 | <0,003 | <0,015 | 1,57 |
| 15593 | 18,5 | 0,03 | 7,67 | 0,28 | 0,17 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 103,6 | <0,003 | <0,015 | 0,71 |
| 15594 | 17,1 | 0,01 | 11,55 | 0,47 | 0,08 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,1 | 117,7 | <0,003 | <0,015 | 1,10 |
| 16008 | 29,0 | <0,01 | 2,02 | 0,13 | 0,07 | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 105,7 | <0,003 | <0,015 | 0,49 |
| 16010 | 27,9 | 0,01 | 2,92 | 0,12 | 0,04 | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 68,4 | 0 | <0,015 | 0,49 |
| 16451 | | | | 0,11 | 0,05 | | | | | | | | |
| 17001 | 38,2 | <0,01 | 15,75 | 0,19 | 0,06 | 3,0 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | 223,9 | 0 | <0,015 | 0,77 |
| 17004 | 45,1 | <0,01 | 12,1 | 0,19 | 0,09 | 2,2 | 0,9 | 0,5 | 0,1 | 244,0 | 0 | <0,015 | 0,89 |
| 18003 | 36,1 | <0,01 | 26,3 | 0,21 | 0,23 | 9,2 | 1,8 | 0,5 | 0,1 | 296,7 | 0,02 | <0,015 | 0,54 |
| 25005 | | | | 0,10 | 0,07 | | | | | | | | |
| 25053 | | | | 0,12 | 0,12 | | | | | | | | |
| 25055 | 27,1 | <0,01 | 8,42 | 0,10 | 0,09 | 2,1 | 1,9 | 0,3 | 0,1 | 171,6 | 0,04 | <0,015 | 0,60 |
| 29010 | 30,5 | 0,01 | 10,46 | 0,16 | 0,03 | 3,5 | 1,0 | 0,4 | 7,6 | 230,8 | 0,01 | <0,015 | 0,78 |
| 29020 | 33,4 | <0,01 | 10,46 | 0,13 | 0,06 | 3,3 | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 228,9 | 0,01 | <0,015 | 0,78 |
| 30071 | 27,6 | <0,01 | 5,14 | 0,14 | 0,06 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 36,7 | 0 | <0,015 | 0,23 |
| 31011 | 40,5 | <0,01 | 6,44 | 0,14 | 0,08 | 1,7 | 1,1 | 0,5 | 0,1 | 373,8 | <0,003 | <0,015 | 1,31 |
| 31071 | 43,7 | <0,01 | 12,84 | 0,24 | 0,08 | 5,7 | 0,5 | 0,5 | 0,1 | 357,0 | <0,003 | <0,015 | 0,65 |
| 40110 | 8,9 | <0,01 | 5,21 | 0,08 | 0,1 | 1,1 | 0,8 | 1,0 | 0,2 | 118,4 | <0,003 | <0,015 | 0,84 |
| 40416 | 6,2 | <0,01 | 4,6 | 0,08 | 0,11 | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 117,7 | <0,003 | 0,03 | 0,73 |
| 51127 | 39,1 | 0,01 | 11,58 | 0,19 | 0,07 | 1,9 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 150,0 | <0,003 | <0,015 | 1,08 |
| 51129 | 47,6 | 0,01 | 12,11 | 0,27 | 0,02 | 2,1 | 0,4 | 0,4 | 0,0 | 313,7 | <0,003 | <0,015 | 0,40 |
| 51172 | 31,3 | <0,01 | 67,85 | 0,5 | 0,11 | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,1 | 231,4 | <0,003 | <0,015 | 0,89 |
| prosječne otopljene koncentracije metala u europskim rijekama | 16,6 | 0,61 | 25 Seina 39 Idel | 0,132 0,26 Harz | - | 0,8 Idel 2,0 Harz | 0,1 Idel | - | - | 16,8 Idel 227 Seina | 0,04 Harz | - | 0,4 Idel 2,85 Seina |

Najveće odstupanje od prosječnih koncentracija u europskim rijekama ustanovljeno je za metal **barij**. Prosječne godišnje koncentracije kretale su se u rasponu od 15 do 80 $\mu\text{gBa/l}$. Barij je srebrnasti, mekani zemnoalkalijski metal. U prirodi se javlja kao mineral barit i viterit. Upotreba barija je široka. Koristi se u proizvodnji radio cijevi, kao pigment u grafičkim i slikarskim bojama i punilo u industriji gume, papira, kozmetike i rudarstva. Također se upotrebljava u proizvodnji stakla, pirotehnici, impregnaciji drveta i kao kontrastno sredstvo u rendgenologiji.

Rezultati monitoringa metala služit će za utvrđivanje radi li se o prirodno prisutnim metalima u vodenom okolišu ili o metalima koji su u vodeni okoliš dospjeli kao rezultat lokalne ljudske djelatnosti te ih se može razmatrati kao onečišćujuće tvari značajne za vodno područje.



7.6.2. Istraživački monitoring antibiotika

U Hrvatskoj postoji proizvodnja i značajna potrošnja makrolidnih antibiotika zbog čega je u 2012. godini pokrenuto istraživanje prisustva ovih spojeva u površinskim vodama. Odabrano je 20 mjernih postaja u rijekama (Tablica 37.), a kriterij za odabir bio je postojanje izvora emisija antibiotika, tj. izravnih ili neizravnih ispusta otpadnih voda industrije ili bolnica u vodotok uzvodno od mjerne postaje.

Tablica 37. Učestalost praćenja antibiotika u okviru istraživačkog monitoringa u razdoblju 2012.-2013. godina

| Šifra mjerne postaje | Naziv mjerne postaje | Azitromicin* | Eritromicin* | Sulfametoksazol** | Sulfamerazin** | Sulfadimetoksin** | Sulfakloropiridazin** | Sulfadiazin** | Sulfametoksipiridazin** | Sulfafiazol** | Sulfametazin** | Sulfadoksin** | Sulfamonometoksin** | Sulfisoksazol** | Sulfamoksol** | Sulfapiridin** | Sulfametizol** | Sulfakinoksalin** | Kloramfenikol*** |
|----------------------------|---|--------------|--------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|
| 10005 | Sava, nizvodno od Slavonskog Broda | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 10014 | Sava, Oborovo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 10015 | Sava, Petruševac | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10016 | Sava, Jankomir | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 10017 | Sava, Drenje-Jesenice | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10019 | Sava, Rugvica | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 11076 | Bregana, Bregana | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15360 | Bjelovacka, cesta Veliko i Malo Korenovo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 16010 | Kupa, Donje Mekušje | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17001 | Krapina, Zaprešić | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17004 | Krapina, Bedekovčina | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 17113 | Kosteljina, Jalšje | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 21020 | Vučica, Marjančaci | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 21036 | Našička rijeka, Ribnjak - uzvodno od ustave | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 21037 | Sifonski kanal, Podunavlje | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 40121 | Jadro, izvorište | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 40128 | Velika Ruda, utok | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 40416 | Krka, nizvodno od Knina | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 51125 | Gostiraj | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 51129 | potok Starča, Stupnik | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *makrolidni antibiotici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **sulfonamidni antibiotici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***aromatski antibiotici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

U dvije godine je uzorkovano i analizirano 75 uzoraka **makrolidnih antibiotika**, s granicom detekcije metode (LOD) od 0,1 µg/l te granicom kvantifikacije (LOQ) od 0,2 µg/l. Prisustvo azitromicina je utvrđeno u 6 ispitanih uzoraka, a eritromicina u 13 uzoraka. Od tog broja, u 4 uzorka su utvrđene koncentracije i azitromicina i eritromicina. Sva četiri uzorka su uzeta u rijeci Savi na području Zagreba (postaje Jankomir, Petruševac i Rugvica).

U izvješću „Analitičke metode za 1. popis praćenja tvari za Okvirnu direktivu o vodama“ („Analytical methods for possible WFD 1st watch list substances“), pripremljenom u Joint Research Centre, preporučene su granice detekcije metode za ispitivanje makrolidnih antibiotika. Iako su granice detekcije metode korištene pri ispitivanju azitromicina i eritromicina nešto iznad preporučene granice detekcije od 0,09 µg/l, mogu služiti kao potvrda da se ovi antibiotici doista pojavljuju u površinskim vodama u Hrvatskoj, te ukoliko se vodimo preliminarnim kriterijima koji su korišteni pri definiranju tvari kandidata za popis praćenja, može ih se uzeti u razmatranje kao **značajne onečišćujuće tvari**. Ispitivanja na preostalim mjernim postajama nastavljaju se u 2014. godini.

Sulfonamidni antibiotici i **aromatski antibiotici** (kloramfenikol) su ispitivani na mjernim postajama koje se nalaze nizvodno od hladnovodnih i toplovodnih ribnjaka. Budući da ovi antibiotici nisu bili detektirani niti u jednom uzorku, smatra se da oni **nisu značajne onečišćujuće tvari** u rijekama na području Hrvatske.



7.7. RADIOAKTIVNOST RIJEKE DUNAV

Ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav sustavno provodi Laboratorij za radioekologiju Zavoda za istraživanje mora i okoliša Instituta "Ruđer Bošković". Ispitivanje se obavlja na graničnoj mjernoj postaji Dunav Batina u sklopu programa ispitivanja kakvoće voda na prekograničnim vodama na temelju potpisanog Sporazuma o vodnogospodarskim odnosima između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske. Svrha ispitivanja je kontrola mogućeg utjecaja nuklearne elektrane Paks, koja se nalazi uzvodno u Mađarskoj, na povećanje razine radioaktivnosti rijeke Dunav.

U skladu s točkom 4.2. Sastanka Hrvatsko-mađarske potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko-mađarske komisije za vodnogospodarstvo, potpisanog 09. prosinca 2011. godine u Pečuhu, u tijeku 2013. godine provedena su slijedeća mjerenja i to u jednom izlasku:

1. VODA: ukupna β aktivnost: na tri točke graničnog profila (desna obala, sredina, lijeva obala) u nefiltriranom i filtriranom uzorku,
gama spektrometrija: u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala) i kompozitnom uzorku suspendirane tvari (desna obala, sredina i lijeva obala),
 ^{90}Sr : u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala),
 ^3H : u filtriranom uzorku vode na jednoj točki graničnog profila (sredina).
2. RIBA: ukupna beta, gama spektrometrija i ^{90}Sr : u dva uzorka riba (po mogućnosti jedan uzorak riba grabežljivica, drugi uzorak riba biljojeda).
3. SEDIMENT: ukupna beta, gama spektrometrija i ^{90}Sr : u četiri uzorka sedimenta uzetog s obale.

Mjerenja su provedena 10 puta: po jedno zajedničko uzorkovanje na mađarskoj i hrvatskoj strani, a četiri uzorka uzima svaka strana zasebno.

Planirana su mjerenja i u obraštaju i to: ukupna beta i gama spektrometrija: u jednom uzorku obraštaja uzetog s nekog objekta u vodi (dno broda, plutača, itd.). U 2013. godini tijekom niti jednog uzorkovanja nije pronađen uzorak obraštaja. Svi uzorci sakupljeni su na hrvatsko-mađarskom graničnom profilu (Batina-Mohač) u 2013. godini.

Rezultati mjerenja radioaktivnosti u uzorcima rijeke Dunav u 2013. godini uspoređeni su s mjerenjima radioaktivnosti obavljenim u tridesetogodišnjem vremenskom periodu od 1983. do 2012. godine, kao i mjerenjima obavljenim radi utvrđivanja "nultog" stanja prije puštanja u pogon prvog bloka NE Paks (vremenski period od 1978. do 1982. godine).

Mjerenja radioaktivnosti uzoraka rijeke Dunav obavljena tijekom 2013. godine pokazuju da su radioaktivnosti dugoživićih fisijnih produkata bitno smanjene u odnosu na period neposredno poslije reaktorske nesreće u Černobilu. U većini uzoraka sakupljenih iz rijeke Dunav koncentracije/masene aktivnosti promatranih radionuklida su poprimile vrijednosti slične ili niže u odnosu na one vrijednosti koje su mjerene u periodu utvrđivanja "nultog" stanja. Izuzetak su jedino riječni sedimenti u kojima je nivo masenih aktivnosti ^{137}Cs još uvijek približno dva puta viši u odnosu na nivo mjereno tijekom utvrđivanja "nultog" stanja.

Tijekom 2013. godine u uzorcima rijeke Dunav su mjerene koncentracije/masene aktivnosti ^3H , ^{90}Sr , ^{131}I i ^{137}Cs dok su koncentracije svih ostalih praćenih umjetnih radionuklida bile ispod donje granice detekcije.

Na temelju izmjerenih koncentracija/masenih aktivnosti gama emitera, koncentracija/masenih aktivnosti ^{90}Sr i ^3H u uzorcima iz rijeke Dunav sakupljenim tijekom 2013. godine može se tvrditi da nema vidljivih pokazatelja da je NE Paks tijekom 2013. godine svojim radom prouzrokovala povećanje nivoa radioaktivnosti u rijeci Dunavu.



8. STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA

Tijekom 2012. i 2013. godine proveden je nadzorni i operativni monitoring za utvrđivanje ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda. Kalendar uzorkovanja je raspoređen tako da je dio elemenata stanja na istim vodnim tijelima analiziran u 2012. godini, a dio u 2013. godini. Kako bi se dala cjelovitija ocjena stanja prijelaznih i priobalnih voda koja uključuje više elemenata kakvoće, u ovom su izvješću zajedno obrađeni rezultati monitoringa iz 2012. i 2013. godine. Rezultati monitoringa su, osim ocjene stanja, omogućili i određivanje uzroka nepostizanja dobrog ekološkog stanja u pet vodnih tijela utvrđenog tijekom prethodnog ciklusa monitoringa (2008. - 2011. godina) i to provedbom operativnog monitoringa, daljnju prilagodbu modificiranog „Estuarine Fish Index-a“ za vodna tijela prijelaznih voda sniženog saliniteta ($s < 10$), razvoj prilagođenog sustava ocjenjivanja ekološkog potencijala značajno izmijenjenih vodnih tijela kao i testiranje istog te reevaluaciju tipizacije prijelaznih i priobalnih voda te tip-specifičnih granica klasa bioloških elemenata kakvoće (uključujući popratne fizikalno-kemijske pokazatelje).

U 2013. godini nije proveden monitoring kemijskog stanja prijelaznih i priobalnih voda.

Ekološko stanje temeljem bioloških elemenata kakvoće, pratećih fizikalno-kemijskih elemenata i koncentracija klorofila *a* određeno je za 22 tijela prijelaznih voda i 24 tijela priobalnih voda. Prema preliminarnoj procjeni hidromorfološkog stanja vodnih tijela (IOR, 2011.b), izdvojeni su kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela (Tablica 38.).

Tablica 38. Vrsta vodnih tijela u području prijelaznih i priobalnih voda prema procjeni hidromorfološkog stanja

| Tip vode | Ukupan broj vodnih tijela | Vrsta vodnih tijela prema procjeni hidromorfoloških elemenata | |
|-----------------|---------------------------|---|----------|
| | | Kandidati za značajno izmijenjena | Prirodna |
| Prijelazne vode | 22 | 9 | 13 |
| Priobalne vode | 24 | 4 | 20 |

S obzirom da se za vodna tijela u kojima su hidromorfološki elementi značajno izmijenjeni treba razviti poseban sustav ocjene koji se naziva **ekološki potencijal**, dok se u vodnim tijela s neizmijenjenim hidromorfološkim elementima utvrđuje **ekološko stanje**, rezultati nadzornog monitoringa u 2012. i 2013. godini prikazani su odvojeno za navedene grupe vodnih tijela, i to:

- prirodna vodna tijela
- kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela.

8.1. EKOLOŠKO STANJE

8.1.1. Prijelazne vode

PRIRODNA TIJELA PRIJELAZNIH VODA – NADZORNI MONITORING

Ekološko stanje temeljem bioloških elemenata kakvoće, pratećih fizikalno-kemijskih pokazatelja i koncentracija klorofila *a* u tijelima prijelaznih voda prikazano je u Tablici 39.

Tablica 39. Ocjena ekološkog stanja u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini

| Vodno tijelo | Fizikalno-kemijski elementi kakvoće | | | | | | | Chla | Biološki elementi kakvoće | | | |
|--------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------|-----------------|------|------|---------------------------|----|----|------|
| | TH | Secchi prozirnost | O ₂ POV | O ₂ DNO | TIN | PO ₄ | PTOT | | FP | MF | BB | Ribe |
| P1_3-OM | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | VD | D | - | - | D |
| P2_2-OM | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | - | - | D |
| P2_3-NE | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | U | - | D |
| P2_2-CE | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | D | - | D |
| P2_3-CE | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | - | - | D |
| P1_2-JA | DIG | D | D | R/VD | R/VD | U/L/VL | D | VD | D | - | - | U |
| P1_3-KR | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | D | - | - | U |
| P2_3-KR | DIG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | D | R/VD | D | D | NP | D | U |
| P1_2-ZR | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | VD | D | - | - | U |
| P2_3-ZR | DIG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | D | R/VD | VD | D | U | - | U |
| P2_2-ZR | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | - | - | U |
| P2_3-RA | DIG | U/L/VL | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | R | D | - | - | D |
| P2_2-MI | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | D | R/VD | R | VD | U | - | U |

Skraćenice pokazatelja:

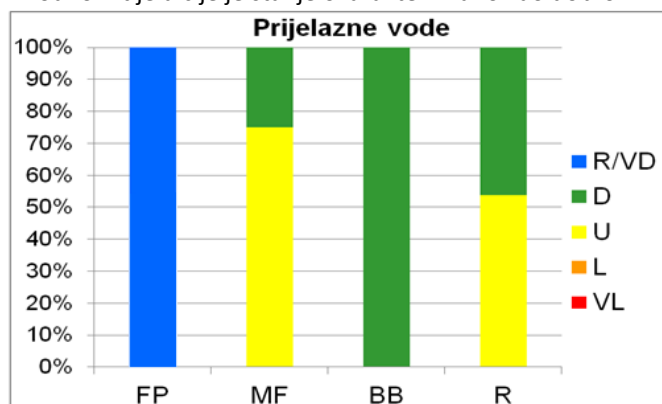
TH – termohalina obilježja, O₂POV i O₂DNO – zasićenje površinskog i pridnenog sloja kisikom, TIN – ukupni anorganski dušik, PO₄ – ortofosfati, PTOT – ukupni fosfor, Chla – klorofil a, FP – fitoplankton, MF – makrofiti (*Cymodocea nodosa*), BB – Makrozoobentos

Skraćenice oznaka:

(–) – istraživanja nisu provedena, UG – u tip-specifičnim granicama, IG – izvan tip-specifičnih granica, DIG – djelomično van tip-specifičnih granica, R, VD, UD, U, L, VL – referentno, vrlo dobro, dobro, umjereno, loše, vrlo loše stanje, NP – biološki element kakvoće nije prisutan.

Prema rezultatima istraživanja tijekom 2012. i 2013. godine u tijelima prijelaznih voda je u 68% slučajeva ustanovljeno zadovoljavajuće stanje (referentno, vrlo dobro i dobro), dok je u 32% slučajeva ustanovljeno stanje koje ne zadovoljava (umjereno, loše ili vrlo loše).

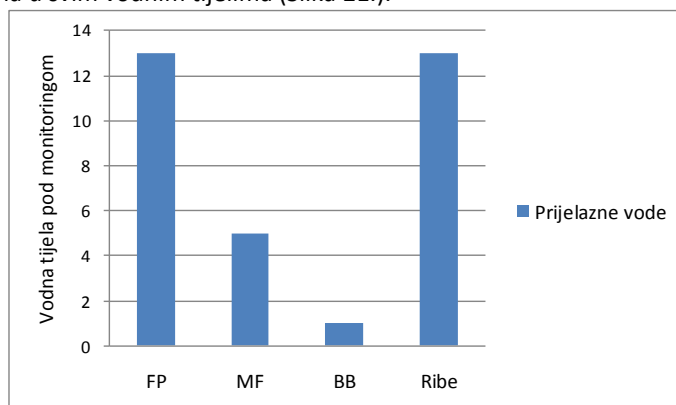
Iz analize prema pojedinim biološkim elementima kakvoće (Slika 20.) proizlazi da je najslabije stanje utvrđeno s obzirom na morske cvjetnice (*Cymodocea nodosa*), gdje je čak u 75% slučajeva ustanovljeno umjereno stanje. S obzirom na ribe stanje je bilo nešto povoljnije te je u 54% slučajeva ustanovljeno umjereno stanje. Fitoplankton pokazuje najbolje rezultate ocjene te je u 100% slučajeva stanje bilo dobro ili bolje. Bentoski beskralješnjaci su analizirani u samo jednom vodnom tijelu čije je stanje okarakterizirano kao dobro.



Slika 20. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini



Ocjena stanja nije jednako pouzdana u svim tijelima prijelaznih voda, jer istraživanja makrozoobentosa i makrofita nisu provedena u svim vodnim tijelima (Slika 21.).



Slika 21. Broj tijela prijelaznih voda u kojima je u 2012. i 2013. godini ocijenjeno stanje temeljem pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće

Sumirajući ocjenu prema biološkim elementima kakvoće, u osam tijela prijelaznih voda nije postignuto dobro stanje: u dva vodna tijela dobro stanje nije postignuto radi fitoplanktona, u tri radi makrofita te u sedam radi riba (Tablica 40.)

Tablica 40. Tijela prijelaznih voda u kojima je ustanovljeno nezadovoljavajuće stanje s obzirom na biološke elemente kakvoće

| Tip vode | Vodno tijelo | Biološki elementi kakvoće | |
|-----------------|--------------|---------------------------|------|
| | | MF | Ribe |
| Prijelazne vode | P2_3-NE | U | |
| | P1_2-JA | | U |
| | P1_3-KR | | U |
| | P2_3-KR | | U |
| | P1_2-ZR | | U |
| | P2_3-ZR | U | U |
| | P2_2-ZR | | U |
| | P2_2-MI | U | U |

Skraćenice oznaka: U, L, VL – umjereno, loše, vrlo loše stanje

U nastavku je prikazana analiza nepostizanja „barem dobrog“ stanja u navedenim vodnim tijelima.

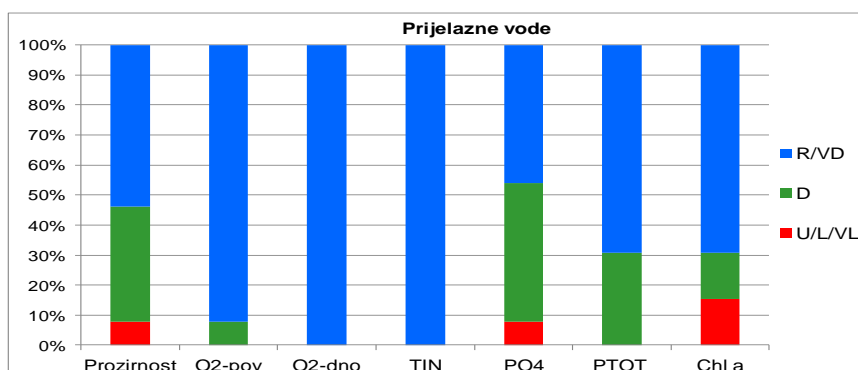
U vodnim tijelima prijelaznih voda rijeka Neretve, Zrmanje i Mirne (P2_3-NE, P2_3-ZR i P2_2-MI) stanje je s obzirom na BEK morske cvjetnice ocijenjeno kao umjereno. Budući da su istraživanja u ovim vodnim tijelima obavljena jednokratno, teško je utvrditi pravi razlog niže ekološke kvalitete. Kao potencijalni razlog snižene ekološke kakvoće za vodna tijela Neretve i Mirne mogu biti sredstva za zaštitu bilja (pesticidi) u ovim poljoprivrednim područjima koji bi mogli negativno utjecati na morske cvjetnice. Kako mjerenja koncentracija pesticida ovim istraživanjima nisu obuhvaćena, nemoguće je potvrditi ovu pretpostavku. Za vodno tijelo rijeke Mirne (P2_2-MI) mogući razlog snižene ekološke kvalitete može biti i manja prozornost mora koja je zabilježena u ovom vodnom tijelu. Kod vodnih tijela pod utjecajem rijeke Zrmanje nisu jasni razlozi smanjene ekološke kvalitete budući da ovo područje nije pod većim opterećenjem poljoprivrednih djelatnosti i da su prozornost i koncentracija hranjivih soli kao pokazatelji koji mogu utjecati na morske cvjetnice u zadovoljavajućim granicama.

Potencijalni razlog lošijeg ekološkog stanja na ovom području je i slučajan odabir livada cvjetnica na kojima je uzorkovanje obavljeno, jer nisu bile jednako razvijene na cijelom području.

Ponovljena istraživanja kroz budući monitoring te veći broj postaja uzorkovanja dalo bi bolji uvid u stvarno stanje kvalitete vode na području prijelaznih voda.

Stanje s obzirom na **BEK ribe** je čak u sedam vodnih tijela prijelaznih voda rijeka Jadra, Krka, Zrmanja i Mirna (P1_2-JA, P1_2-KR, P2_3-KR, P1_2-ZR, P2_2-ZR, P2_3-ZR te P2_2-MI) ocijenjeno kao umjereno. Ovo ukazuje na sniženu raznolikost, odnosno manji broj zatečenih vrsta riba u zajednici. Niži broj vrsta ukazuje na nestabilne uvjete u okolišu uzrokovane nepovoljnim oceanografskim i meteorološkim uvjetima. Tada se ribe povlače u stabilnije okoliše, dublje i dalje od obale.

Stanje s obzirom na **BEK fitoplankton** je u svim vodnim ocijenjeno kao dobro ili bolje. Za prateće fizikalno-kemijske pokazatelje (Slika 22.) u području su prijelaznih voda zabilježena samo dva slučaja stanja koja nisu zadovoljavajuća, i to u vodnom tijelu P2_3-RA (prijelazna voda rijeke Raše) uslijed relativno niske prozirnosti vodenog stupca (2-5 m) te u vodnom tijelu P1_2-JA (prijelazna voda rijeke Jadra) uslijed povišenih koncentracija ortofosfata.



Slika 22. Udjeli referentnog/vrlo dobrog, dobrog i umjerenog/lošeg/vrlo lošeg stanja u tijelima prijelaznih voda u 2012. i 2013. godini s obzirom na klorofil a i prateće fizikalno-kemijske pokazatelje

KANDIDATI ZA ZNAČAJNO IZMIJENJENA TIJELA PRIJELAZNIH VODA – NADZORNI MONITORING

Ekološko stanje za tijela prijelaznih voda koja su kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela utvrđeno je na isti način kao i za tijela koja nisu kandidati, a prema kriterijima iz Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 41. Ocjena ekološkog stanja u tijelima prijelaznih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela u 2012. i 2013. godini

| Vodno tijelo | Fizikalno-kemijski pokazatelji | | | | | | | Chla | Biološki elementi kakvoće | | | |
|--------------|--------------------------------|--------|--------------------|--------------------|------|-----------------|------|------|---------------------------|----|------|------|
| | TH | Secchi | O ₂ POV | O ₂ DNO | TIN | PO ₄ | PTOT | | FP | MF | BB | Ribe |
| P1_2-NEP | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | VD | D | - | - | U |
| P2_2-NEP | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | L | R/VD | D |
| P2_3-LPP | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | VD | - | U | U |
| P1_2-CEP | DIG | D | D | R/VD | R/VD | D | D | VD | D | - | - | D |
| P2_2-JAP | DIG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | VD | D | NP | U | D |
| P1_2-RJP | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | R | D | - | - | U |

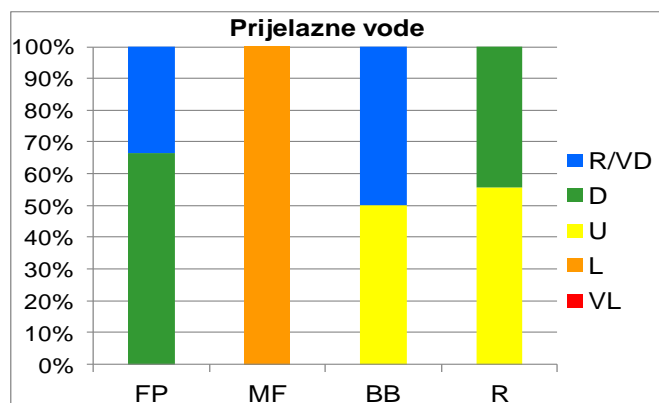


| Vodno tijelo | Fizikalno-kemijski pokazatelji | | | | | | | Chla | Biološki elementi kakvoće | | | |
|--------------|--------------------------------|--------|--------------------|--------------------|------|-----------------|--------|------|---------------------------|----|----|------|
| | TH | Secchi | O ₂ POV | O ₂ DNO | TIN | PO ₄ | PTOT | | FP | MF | BB | Ribe |
| P2_2-RJP | UG | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | - | VD | D |
| P1_3-RAP | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | U/L/VL | U/L/VL | D | D | - | - | U |
| P1_2-MIP | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | U/L/VL | U/L/VL | R | D | - | - | U |

Skraćenice su istovjetne kao u Tablici 39.

Iz usporedbe ovih podataka s podacima za vodna tijela koja nisu kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela može se reći da u području prijelaznih voda nema značajnijih razlika. Postotak tijela koja su najmanje u dobrom stanju je viši od 60% u oba slučaja: u tijelima kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela 65%, a u prirodnim tijelima 68%.

Analiza stanja pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće (Slika 23.) pokazuje da je loše stanje ustanovljeno s obzirom na makrofite, koji su istraženi samo na jednom vodnom tijelu (P2_2-NEP). Na devet vodnih tijela su istraživane ribe, od kojih je u pet (P1_2-NEP, P2_3-LPP, P1_2-RJP, P1_3-RAP i P1_2-MIP), tj. u 56% slučajeva ustanovljeno nezadovoljavajuće, odnosno umjereno stanje. Slično stanje ustanovljeno je i za bentoske beskralješnjake, za koje je u dva (P2_3-LPP i P2_3-JAP) od četiri ispitana vodna tijela ustanovljeno stanje koje ne zadovoljava. Za razliku od navedenih bioloških elemenata kakvoće, za fitoplankton nije ustanovljeno stanje lošije od dobrog.



Slika 23. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u 2012. i 2013. godini u vodnim tijelima prijelaznih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela

Tablica 42. Tijela prijelaznih voda u kojima je ustanovljeno umjereno, loše ili vrlo loše stanje bioloških elemenata kakvoće u 2012. i 2013. godini

| Tip vode | Vodno tijelo | Biološki elementi kakvoće | | |
|-----------------|--------------|---------------------------|----|------|
| | | MF | BB | Ribe |
| Prijelazne vode | P1_2-NEP | | | U |
| | P2_2-NEP | L | | |
| | P2_3-LPP | | U | U |
| | P2_2-JAP | | U | |
| | P1_2-RJP | | | U |
| | P1_3-RAP | | | U |
| | P1_2-MIP | | | U |

Skraćenice oznaka: U, L, VL – umjereno, loše, vrlo loše stanje



Pokuša li se razlučiti odnos između izmijenjenih hidromorfoloških uvjeta i ustanovljenog stanja pojedinih bioloških elemenata kakvoće u ovim vodnim tijelima, kao glavni čimbenici izdvajaju se promjene regulacija toka.

Umjereno stanje u tijelima prijelaznih voda rijeka Neretve, Rječine, Raše i Mirne s obzirom na **BEK ribe**, vjerojatno nije posljedica hidromorfoloških pritisaka, već nepovoljnih oceanografskih i meteoroloških uvjeta koji dovode do nestabilnosti okoliša po ribe koje se tada pomiču prema stabilnijim dubljim vodama kako je već prije opisano u vodnim tijelima koje nemaju status značajno izmijenjenih tijela.

Umjereno stanje s obzirom na **BEK bentoske beskraljčnjake** u luci Ploče i ušću Jadra (*P2_3-LPP* i *P2_2-JAP*) uvjetovano je različitim razlozima. Na području luke Ploče EQR je snižen zbog izrazite dominacije školjkaša *Corbulla gibba* - vrste poznate kao oportunist prvog reda. Ova je vrsta na prirodnim staništima karakteristična za zajednice obalnih terigenih muljeva (VTC) i zamuljenih pjeskovitih dna, no u takvim zajednicama u pravilu ne dominira. Zbog vrlo izraženih kompetitivnih sposobnosti i visokog reproduktivnog potencijala, *C. gibba* može biti i vrlo brojna pionirska vrsta u rekolonizaciji područja koja trenutno nisu pod utjecajem onečišćenja, ali u kojima je u bližoj prošlosti iz bilo kojih razloga bio zabilježen pomor bentoskih organizama. Međutim, *C. gibba* kao oportunist prvog reda često dominira u degradiranim bentoskim zajednicama lučkih područja, a jedan je od najpoznatijih indikatora nestabilnosti bentoskih zajednica uslijed smanjenog turbiditeta, onečišćenja (prvenstveno visokog sadržaja organske tvari u sedimentu), eutrofikacije i/ili pomanjkanja kisika (hipoksija/anoksija). Lučka područja su područja pod trajnim antropogenim utjecajem. Odlikuju se modificiranim ekološkim uvjetima i prisutnošću modificiranih bentoskih zajednica (smanjena bioraznolikost, dominacija oportunističkih vrsta itd.) koje su posljedica trajno i/ili kronično degradiranih lučkih staništa. Trajna ili kronična modifikacija staništa vjerojatno je i razlog dominacije vrste *C. gibba* u luci Ploče te je posljedično razlog umjerenog ekološkog stanja procijenjenog primjenom BEK bentoski beskraljčnjaci na ovom području.

Na ušću Jadra EQR je snižen, a ekološko stanje ocijenjeno umjerenim zbog izrazite dominacije mnogočetinaša *Pseudoleiocapitella fauveli*. Vrste je poznata kao oportunist drugog reda. Na prirodnim staništima *P. fauveli* je karakteristična za zajednice zamuljenih detritičnih dna (DE) ili zamuljenih pjeskovitih dna, a pripada svojti koja kolonizira staništa s varijabilnim ekološkim uvjetima i/ili povišenim sadržajem organske tvari. Na ovoj je postaji zabilježen razmjerno nizak sadržaj organske tvari i za pretpostaviti je da visoki udio vrste *P. fauveli* na ušću rijeke Jadro nije rezultat onečišćenja nego rezultat uspješnosti ove vrste u kolonizaciji ekološki varijabilnih područja kao što su riječna ušća. Premda se AMBI i M-AMBI mogu smatrati dobrim indikatorima ekološkog stanja u priobalnim vodama, zbog nedovoljne mogućnosti razlučivanja prirodnog od antropogeno uvjetovanog stresa nisu se pokazali naročito uspješnim indikatorima u prijelaznim vodama. Stoga, u ovom slučaju ocjenu „umjereno“ treba uzeti s rezervom i ne pridavati joj odlučujući značaj, odnosno potrebno je razviti poseban sustav ocjenjivanja u ovakvim vodnim tijelima.

OPERATIVNI MONITORING

VODNO TIJELO P2_3-KR

Vodno tijelo se nalazi u poluzatvorenom Šibenskom zaljevu i obuhvaća prostor Mandaline, Šibenske luke i veći dio Prokljanskog jezera. Kao značajan pritisak na stanje s obzirom na fitoplankton, u cijelom se vodnom tijelu javljaju dotoci hranjivih soli rijekom Krkom, a u prostoru Šibenske luke i Mandaline i dio otpadnih voda grada Šibenika koji još nisu obuhvaćeni sustavom prikupljanja i odvodnje. Pored unosa hranjivih soli, dio Šibenske luke i Mandaline izgubio je djelomično i svoja prirodna hidromorfološka obilježja što također predstavlja pritisak na stanje pojedinih bioloških elemenata kakvoće.

Od rezultata operativnog monitoringa u ovom vodnom tijelu prvenstveno se očekuje procjena rizika nepostizanja dobrog stanja uslijed navedenih pritisaka, odnosno potreba kandidiranja dijela vodnog tijela kao znatno izmijenjene vodne cjeline.

U vodnom su tijelu tijekom obje godine istraživanja **termohalina obilježja** ukazivala na visokostratificirani vodeni stupac. Značajnije razlike među istraženim postajama nisu ustanovljene, već je stupanj stratifikacije ovisio o protoku rijeke Krke i intenzitetu prijenosa topline iz atmosfere. Kod hranjivih su soli ustanovljene povišene koncentracije **anorganskog dušika** ($c > 30 \mu\text{mol l}^{-1}$ u 2012. godini; $c > 50 \mu\text{mol l}^{-1}$ u 2013. godini) u površinskom sloju uz izražene negativne gradijente koncentracija prema dnu. Kod **ortofosfata** vertikalni gradijenti nisu bili osobito izraženi, a koncentracije su bile u rasponu od 0 do $0,327 \mu\text{mol l}^{-1}$ u 2012. godini, odnosno od 0 do $0,371 \mu\text{mol l}^{-1}$ u 2013. godini. Razlike među postajama kod anorganskog dušika nisu ustanovljene, međutim kod ortofosfata ustanovljene su više koncentracije u području Mandaline i jugoistočnom dijelu Šibenskog zaljeva



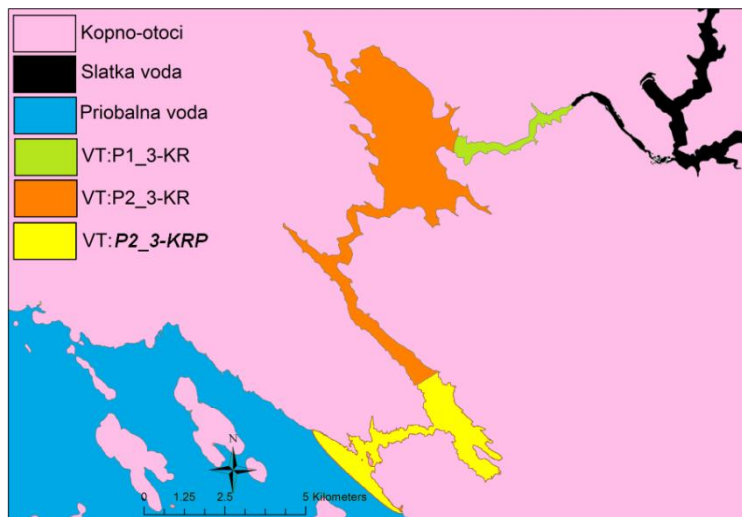
(postaje KR1 i KR2) u odnosu na ostali dio zaljeva (postaje KR3 i KR4). Koncentracije klorofila a tijekom 2012. su bile u rasponu od 0,19 do 4,18 $\mu\text{g l}^{-1}$, što se može smatrati uobičajenim rasponom za ovaj dio prijelaznih vode rijeke Krke, a najveća je biomasa zabilježena u listopadu u podpovršinskom sloju na dubini 10m. Porast biomase u listopadu praćen je i porastom pikoplanktona u ovom razdoblju kao i povećanom brojnošću dijatomeje *Chaetoceros socialis*. U strukturi fitoplanktonske zajednice tijekom proljetnog i jesensko-zimskog razdoblja na svim su postajama dominirale dijatomeje dok su u ljetnom razdoblju u zajednici najbrojniji bili sitni mikroflagelatni organizmi. Za razliku od 2012. godine, biomasa je u 2013. bila u znatno većem rasponu (0,20 do 22,35 $\mu\text{g l}^{-1}$, pri čemu su najveće vrijednosti zabilježene u prosincu. Iznimno visoke koncentracije klorofila a rezultat su prisutnosti fotosintetskog cilijata *Mesodinium rubrum* (= *Myrionecta rubra*), čije stanice sadrže klorofil a . Ovog cilijata odlikuje sposobnost iznimno brzog plivanja od 5 do 8,5 mm s^{-1} kao i mogućnost stvaranja tzv. „red-tide“ pojava odnosno obojenja morske vode uslijed visoke brojnosti organizama. Povećana brojnost cilijata *M. rubrum* uglavnom je rezultat povećanog dotoka hranjivih soli u površinski sloj i povezuje se sa pojačanom eutrofikacijom. Brojnost cilijata *M. rubrum* u prosincu u površinskom sloju na postaji KR1 bila je $5,3 \times 10^4$ stanica l^{-1} što se još uvijek ne smatra cvatnjom koja je definirana kao broj stanica $> 10^5$ stanica l^{-1} . Stanje otopljenog kisika bilo je tijekom 2012. godine u skladu s ustanovljenom biomasom klorofila a i trajnom stratifikacijom, tako da je gornji dio vodenog stupca (od površine do dubine od 10m) tijekom cijele godine bio prezasićen kisikom (maksimalno do 154,3%, postaja KR1), a u pridnenom je sloju ustanovljen nedostatak kisika. Prema stupnju prezasićenja gornjeg sloja može se zaključiti da je područje jugo-istočnog dijela šibenske luke i Mandaline nešto produktivnije u odnosu na sjeverno-zapadno područje, dok se zasićenost pridnenog sloja na svim postajama (minimalno 84,7%, postaja KR1) može ocijeniti kao relativno dobra. Vrijednosti zasićenja kisikom u vodenom stupcu tijekom 2013. godine (84,8 – 132,2%), su bile u znatno užem rasponu od vrijednosti dobivenih u prethodnoj godini, sa minimumom i maksimumom na istoj postaji (KR1). Najviša su zasićenja ($>120\%$) zabilježena u površinskom sloju KR1 postaje te sloju od 5m dubine na postajama KR2 i KR4 u toplijem dijelu godine. U srednjem i pridnenom sloju vodenog stupca čitavog područja su vrijednosti zasićenja $<100\%$ tijekom većeg dijela godine ustanovljene na postajama KR1, KR2 i KR4, osim na postaji KR3 gdje je niže zasićenje ustanovljeno samo u hladnijem razdoblju. Iz prikazanih rezultata proizlazi dobra produktivnost čitavog područja sa slabije izraženim razlikama među postajama u odnosu na 2012. godinu.

Analiza rezultata otopljenog i partikularnog organskog ugljika u vodenom stupcu istraženih postaja pokazala je da su vrijednosti uobičajene za Jadran, međutim u usporedbi s drugim istraživanim područjima, ovdje su koncentracije povišene, osobito u površinskom sloju što upućuje na posebnosti ovog vodnog tijela izloženog mnogobrojnim prirodnim i antropogenim utjecajima.

U sastavu faune bentoskih beskralješnjaka ustanovljeno je 11 konstitutivnih svojti. Dominiraju predstavnici mnogočetinaša (Polychaeta) s udjelom od 64% u ukupnoj brojnosti makrozoobentosa. U determiniranom materijalu zabilježeno je ukupno 57 vrsta. Prema EQR/M-AMBI vrijednostima ekološko stanje vodnog tijela P2_3-KR na temelju BEK Bentoski beskralješnjaci se može okarakterizirati kao dobro.

Rezultati istraživanja fizikalno-kemijskih značajki sedimenta u ovom vodnom tijelu upućuju na pojačanu sedimentaciju organske tvari u odnosu na druga priobalna područja, a među postajama nisu ustanovljene značajnije razlike.

Na osnovi navedenih rezultata operativnog monitoringa, kao i rizika nepostizanja dobrog stanja, prijedlog je da se vodno tijelo P2_3-KR podijeli u dva vodna tijela, i to na vodno tijelo P2_3-KR koje se prostire od Prokljanskog jezera do urbaniziranog dijela Šibenske luke i na vodno tijelo P2_3-KRP koje zauzima urbanizirani dio Šibenske luke i područje Mandaline (Slika 24.).



Slika 24. Prijedlog nove tipizacije prijelaznih voda rijeke Krke na vodna tijela P1_2-KR, P2_3-Kr i P2_3-KRP.

VODNA TIJELA P1_2-MIP I P1_2-ZR

Vodno tijelo P1_2-MIP zauzima unutarnji dio estuarija rijeke Mirne. Ovaj dio estuarija čini uređeni kanal koji prolazi kroz poljoprivredno područje, a izgradnja korita i usmjeravanje toka rijeke značajno je promijenilo njegova prirodna hidromorfološka obilježja te je tijelo predloženo kao kandidat značajno izmijenjenih vodnih cjelina. Vodno tijelo P1_2-ZR također zauzima gornji dio unutarnjeg estuarija (rijeke Zrmanje), međutim u velikoj je mjeri sačuvalo svoja prirodna hidromorfološka obilježja.

Prema rezultatima istraživanja riba tijekom razdoblja 2008. – 2011., ekološko stanje u vodnom tijelu P1_2-MIP ocijenjeno je kao referentno/vrlo dobro, a u tijelu P1_2-ZR kao loše. S obzirom na ove neočekivane rezultate oba su vodna tijela stavljena pod dvogodišnji operativni monitoring.

Prema rezultatima istraživanja riba tijekom razdoblja 2012. – 2013., ekološko stanje u oba vodna tijela ocijenjeno kao **umjereno**. Razloge ovako niske ocjene vidimo u neodgovarajućim tip-specifičnim granicama.

Naime, u slučaju vodnog tijela P1_2-MIP, koji je kandidat za značajno izmijenjeno vodno tijelo, u ocjenjivanje će morati uzeti u obzir utjecaj hidromorfoloških promjena na stanje **riba**, odnosno ocjenjivat će se ekološki potencijal tijela. U tom smislu, prikupljeni podaci predstavljaju vrijedan doprinos u razvoju sustava ocjenjivanja ekološkog potencijala za ribe, međutim konačan prijedlog može se izraditi tek nakon završetka dvogodišnjeg ciklusa istraživanja.

Za razliku od VT P1_2-MIP, razlog umjerenog ekološkog stanje s obzirom na ribe nisu promjene prirodnih hidromorfoloških osobina već činjenica da je vodno tijelo duboko uvučeno u kopno tako da sadašnje tip-specifične granice nisu adekvatne. Podaci prikupljeni tijekom 2012. i 2013. daju za sada samo osnovne smjernice za prilagodbu postojećih granica, međutim za konačan prijedlog novih granica treba također pričekati završetak čitavog ciklusa operativnog monitoringa.

Ekološko stanje s obzirom na ribe u oba vodna tijela bilo je ocijenjeno za 2012. godinu, prema sadašnjim kriterijima, kao umjereno. Analiza razlika rezultata iz 2012 sa onima dobivenim u 2013 pokazuje da su oni statistički značajni ($p < 0,01$). Dodatno, analize pokazuju da je riječ o dosta različitim vodenim tijelima čiji su rezultati s obzirom na broj vrsta i njihovo obilje značajno različiti ($p < 0,01$). Razloge za ovako relativno niske ocjene vidimo u neodgovarajućim tip-specifičnim granicama. Konačni prijedlog tip-specifičnih granica po svemu bi trebao povećati opseg istih kako bi vodno tijelo zauzelo veću površinu i samim time omogućilo da se u slučaju izrazito nepovoljnih meteoroloških uvjeta ipak u vodnom tijelu zadrže migratorni organizmi.

Za razliku od VT P1_2-MIP, razlog umjerenog ekološkog stanje s obzirom na ribe nisu promjene prirodnih hidromorfoloških osobina već činjenica da je VT duboko uvučeno u kopno i da kod ovog VT sadašnje tip-specifične granice nisu adekvatne. I ovdje prilikom precipitacije (kiša i otapanje snijega u proljeće i jesen) te izrazita dinamika vode uslijed djelovanja vjetrova, valova i struja doprinosi tome da je nužno proširiti granice vodnog tijela



Također, iz rezultata je vidljivo da uzorkovanja jesenskom razdoblju, za oba vodna tijela daju statistički značajne razlike u broju vrsta i obilju jedinki u studenom i prosincu ($p < 0,01$), upućuju na promjene riba vezane uz izrazita kolebanja termohalinih svojstva vodnog tijela uslijed precipitacije u trenutku samog uzorkovanja. Prijedlog je da se svakako izbjegne uzorkovanje u proljetno-jesenskom razdoblju.

8.1.2. Priobalne vode

PRIRODNA TIJELA PRIOBALNIH VODA – NADZORNI MONITORING

Ekološko stanje temeljem bioloških elemenata kakvoće, pratećih fizikalno-kemijskih pokazatelja i koncentracija klorofila *a* u tijelima priobalnih voda prikazano je u Tablici 43.

Tablica 43. Ocjena ekološkog stanja u tijelima priobalnih voda u 2012. i 2013. godini

| Vodno tijelo | Fizikalno-kemijski pokazatelji | | | | | | | Chla | Biološki elementi kakvoće | | | |
|--------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------|-----------------|------|------|---------------------------|----|------|----|
| | TH | Secchi prozirnost | O ₂ POV | O ₂ DNO | TIN | PO ₄ | PTOT | | FP | MA | BB | MC |
| O313-KZ | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | D | D | VD | - | - |
| O313-JVE | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | D | VD | - | - |
| O313-MMNE | DIG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | - | - | - |
| O313-MZ | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | - | - | - |
| O313-ŽUC | UG | D | D | R/VD | D | R/VD | R/VD | VD | D | D | - | VD |
| O412-ZOI | UG | D | R/VD | R/VD | VD | VD | VD | R | VD | - | - | - |
| O423-MOP | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | - | - | - |
| O413-BAZ | IG | D | R/VD | R/VD | VD | VD | VD | VD | VD | VL | D | - |
| O413-LIK | DIG | D | R/VD | R/VD | D | VD | VD | VD | D | U | D | - |
| O413-PAG | UG | D | R/VD | R/VD | D | R/VD | R/VD | VD | D | - | - | - |
| O413-PZK | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R | R/VD | VD | - | - |
| O413-RAZ | DIG | D | R/VD | R/VD | D | VD | VD | R | R/VD | U | - | - |
| O422-KVV | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | D | - | - | VD |
| O422-SJI | - | - | - | - | - | - | - | - | - | D | - | - |
| O423-KOR | UG | D | R/VD | R/VD | D | D | R/VD | R | R/VD | - | - | VD |
| O423-KVA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | U | - | - |
| O423-KVP | UG | D | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | R/VD | VD | - | - | - |
| O423-RIZ | DIG | D | R/VD | R/VD | D | VD | VD | R | R/VD | U | - | - |
| O423-VIK | DIG | D | R/VD | R/VD | D | VD | VD | R | R/VD | U | - | VD |
| O423-BSK | DIG | D | R/VD | R/VD | D | D | R/VD | R/VD | VD | VD | R/VD | D |

Skraćenice parametara:

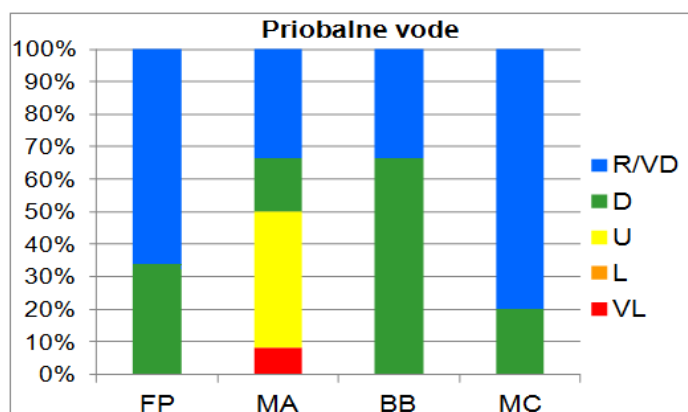
TH – termohalina obilježja, O₂POV i O₂DNO – zasićenje površinskog i pridnenog sloja kisikom, TIN – ukupni anorganski dušik, PO₄ – ortofosfati, PTOT – ukupni fosfor, Chla – klorofil a, FP – fitoplankton, MA – makroalge, MC – morske cvjetnice (*Posidonia oceanica*) BB – Makrozoobentos

Skraćenice oznaka:

(–) – istraživanja nisu provedena, UG – u tip-specifičnim granicama, IG – izvan tip-specifičnih granica, DIG – djelomično van tip-specifičnih granica, R, VD, UD, U, L, VL – referentno, vrlo dobro, dobro, umjereno, loše, vrlo loše stanje

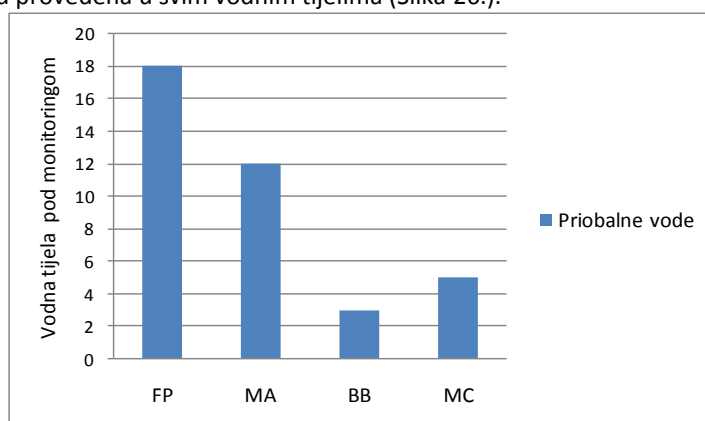
Prema rezultatima istraživanja tijekom 2012. i 2013. godine u tijelima priobalnih voda ustanovljeno je stanje bilo znatno bolje nego u tijelima prijelaznih voda: u 84% slučajeva bilo je zadovoljavajuće (referentno, vrlo dobro i dobro), a u 16% slučajeva ustanovljeno je stanje koje ne zadovoljava (umjereno, loše ili vrlo loše).

Za razliku od prijelaznih voda, u priobalnim vodama je stanje svih bioloških elemenata kakvoće bilo zadovoljavajuće (referentno/vrlo dobro ili dobro), uz izuzetak makroalgi, za koje je u 50% slučajeva stanje ocijenjeno kao umjereno, odnosno vrlo loše (Slika 25.).



Slika 25. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u tijelima priobalnih voda u 2012. i 2013. godini

Ocjena stanja nije jednako pouzdana u svim tijelima priobalnih voda, jer istraživanja makrozoobentosa, makroalgi i morskih cvjetnica nisu provedena u svim vodnim tijelima (Slika 26.).



Slika 26. Broj tijela priobalnih voda u kojima je u 2012. i 2013. godini ocijenjeno stanje temeljem pojedinačnih bioloških elemenata kakvoće

Sumirajući ocjenu prema biološkim elementima kakvoće, u šest tijela priobalnih voda nije postignuto dobro stanje: u četiri tijela je bilo umjereno, a u jednom vrlo loše i to, kako je već istaknuto, zahvaljujući makroalgama (Tablica 44.)

Tablica 44. Tijela priobalnih voda u kojima je ustanovljeno nezadovoljavajuće stanje s obzirom na biološke elemente kakvoće

| Tip vode | Vodno tijelo | Biološki element kakvoće |
|----------------|--------------|--------------------------|
| | | MA |
| Priobalne vode | O413-BAZ | VL |
| | O413-LIK | U |
| | O413-RAZ | U |
| | O423-KVA | U |
| | O423-RIZ | U |
| | O423-VIK | U |

Skrtačnice oznaka: U, L, VL – umjereno, loše, vrlo loše stanje

U nastavku je prikazana analiza nepostizanja „barem dobrog“ stanja u navedenim vodnim tijelima.

Za razliku od prijelaznih voda, u području priobalnih voda stanje lošije od dobrog ustanovljeno je samo s obzirom na makroalge, međutim u relativno velikom broju vodnih tijela, i to u:



- O413-BAZ, koje se nalazi u Bakarskom zaljevu;
- O413-LIK, koje pokriva područje Limskog kanala;
- O413-RAZ, koje se nalazi u unutrašnjem dijelu Raškog zaljeva;
- O423-KVA, koje pokriva veći dio Kvarnera;
- O423-RIZ, koje pokriva Riječki zaljev;
- O423-VIK, koje pokriva područje Vinodolskog kanala i dijela Velebitskog kanala.

Najlošije stanje ovog biološkog elementa kakvoće (vrlo loše stanje) zabilježeno je u Bakarskom zaljevu. Kartiranjem je obuhvaćena cijela obala, koja je većinom umjetna i na kojoj je zabilježen sastav makroalgi (zajednica u kojoj prevladavaju svoje rodova *Ulva* i *Cladophora*) karakterističan za umjetna staništa i antropogeni utjecaj. U zaljevu povećana sedimentacija utječe i na pojavu ogoljelog morskog dna, bez prisustva ili s vrlo minimalnim prisustvom makroalgi.

Za razliku od Bakarskog zaljeva stanje u ostalim vodnim tijelima ocjenjeno je kao umjereno. U Limskom kanalu i u Raškom zaljevu ovakvo stanje zabilježeno je na prirodnoj obali, prvenstveno kao posljedica povećane sedimentacije te dotoka slatke vode. Istovjetno, umjereno stanje, ustanovljeno je i u Riječkom zaljevu, dijelu Kvarnera te dijelu Vinodolskog kanala. U navedenim vodnim tijelima kartirano je područje pod većim ili manjim antropogenim utjecajem. Kako se radi o velikim vodnim tijelima i radi što preciznije ocjene ekološkog stanja pojedinog vodnog tijela, predlažemo da se buduća kartiranja makroalgi provedu i u područjima, koja će biti izvan antropogenih utjecaja.

KANDIDATI ZA ZNAČAJNO IZMIJENJENA TIJELA PRIJELAZNIH VODA – NADZORNI MONITORING

Ekološko stanje za tijela priobalnih voda koja su kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela utvrđeno je na isti način kao i za tijela koja nisu kandidati, a prema kriterijima iz Uredbe o standardu kakvoće voda.

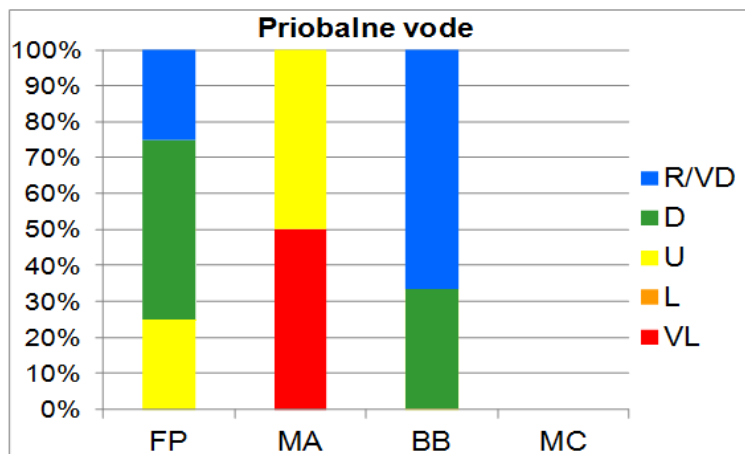
Tablica 45. Ocjena ekološkog stanja u tijelima priobalnih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela u 2012. i 2013. godini

| Vodno tijelo | Fizikalno-kemijski pokazatelji | | | | | | | Chla | Biološki elementi kakvoće | | | |
|--------------|--------------------------------|--------|--------------------|--------------------|-----|-----------------|------|------|---------------------------|----|----|----|
| | TH | Secchi | O ₂ POV | O ₂ DNO | TIN | PO ₄ | PTOT | | FP | MA | BB | MC |
| O313-KASP | DIG | D | R/VD | R/VD | D | R/VD | R/VD | D | D | - | VD | - |
| O412-PULP | UG | D | R/VD | R/VD | D | VD/D | VD/D | U | U | - | - | - |
| O413-STLP | UG | D | R/VD | R/VD | D | R/VD | R/VD | D | D | U | VD | - |
| O423-RILP | DIG | D | R/VD | R/VD | D | VD | VD | R | R/VD | VL | D | - |

Skraćenice su istovjetne kao u Tablici 43.

Iz usporedbe ovih podataka s istim podacima za vodna tijela koja nisu kandidati za značajno izmijenjena vodna tijela može se reći da je u području priobalnih voda prisutna značajnija razlika u ekološkom stanju. Postotak tijela koja su najmanje u dobrom stanju u tijelima kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela je 60%, a u prirodnim tijelima 84%.

Kod značajno izmijenjenih vodnih tijela priobalnih voda (Slika 27.) najlošije je stanje ustanovljeno za **makroalge**, gdje je od dva ispitana vodna tijela u jednom ustanovljeno vrlo loše stanje (O423-RILP), a u drugome umjereno stanje (O413-STLP). Od četiri ispitana vodna tijela u jednom (O412-PULP) je ustanovljeno umjereno stanje s obzirom na **fitoplankton**. S obzirom na **bentoske beskralješnjake** stanje je za sva tri ispitana vodna tijela bilo dobro ili vrlo dobro.



Slika 27. Ocjena stanja s obzirom na biološke elemente kakvoće u 2012. i 2013. godini u vodnim tijelima priobalnih voda kandidatima za značajno izmijenjena vodna tijela

Tablica 46. Tijela priobalnih voda u kojima je ustanovljeno umjereno, loše ili vrlo loše stanje bioloških elemenata kakvoće u 2012. i 2013. godini

| Tip vode | Vodno tijelo | Biološki elementi kakvoće | |
|----------------|--------------|---------------------------|----|
| | | FP | MA |
| Priobalne vode | O412-PULP | U | |
| | O413-STLP | | U |
| | O423-RILP | | VL |

Skraćenice oznaka: U, L, VL – umjereno, loše, vrlo loše stanje

Promatranjem odnosa između izmijenjenih hidromorfoloških uvjeta i ustanovljenog stanja pojedinih bioloških elemenata kakvoće u ovim vodnim tijelima, kao glavni uzroci izdvajaju se promjene sedimentacije.

Najlošije stanje (vrlo loše) zabilježeno je u Riječkoj luci. U ovom vodnom tijelu kartirana je cijela obala, koja je većinom umjetna te na kojoj zabilježen sastav makroalgi (zajednica u kojoj prevladavaju svoje rodova *Ulva* i *Cladophora*) je karakterističan za umjetna staništa i antropogeni utjecaj.

U vodnom tijelu O412-PULP se uslijed neriješenih sustava prikupljanja i odvodnje otpadnih voda još uvijek javljaju povišene koncentracije klorofila *a* te pojave eutrofikacije, što je razlog nepostizanja dobrog stanja s obzirom na fitoplankton.

Umjereno, odnosno vrlo loše stanje zabilježeno u vodnim tijelima splitske i riječke luke (O413-STLP i O423-RILP) s obzirom na BEK makroalge, što nije primarno posljedica izmijenjenih hidromorfoloških uvjeta u ovim vodnim tijelima već posljedica ostalih pritisaka. Među njima najvažniji utjecaj ima donos onečišćujućih tvari kroz sustav ispusta oborinskih voda. Ovim se načinom donose povećane količine hranjivih soli uz slatku vodu što utječe na razvoj vrsta alga i bentoskih zajednica karakterističnih za onečišćena područja. Veliki brodovi poput trajekata, prilikom manevriranja u luci dovode i do resuspenzije sedimentiranih čestica i time također utječu na povećanje hranjivih soli u vodenom stupcu što pospješuje razvoj tipičnih bentoskih vrsta lučkih područja.



OPERATIVNI MONITORING

VODNO TIJELO O423-BSK

Vodno tijelo se nalazi u kanalskom prostoru između kopna i otoka Brača, Šolte te Drvenika Malog i Velikog (Brački i Splitski kanal). Vodno tijelo je poluzatvorenog tipa, a postojeći podaci ukazuju na vrijeme izmjene vodenih masa od oko 2 mjeseca. Utjecaji na fizikalno-kemijske osobine vodnog tijela su raznovrsni: slatkovodni dotoci rijekama Cetinom i Žrnovnicom; izmjena vodenih masa smanjenog saliniteta iz Neretvanskog kanala, Kaštelanskog i Trogirskog zaljeva, te izmjena vodenih masa s vodnim tijelom O423-MOP. Zbog različitih pritisaka kojima je tijelo izloženo (izgradnje obale, invazivne vrste) samo su djelomično sačuvana prirodna obilježja.

Prema rezultatima monitoringa provedenog tijekom razdoblja od 2008. do 2011. godine ekološko stanje vodnog tijela ocijenjeno je kao umjereno. Osnovu za takvu ocjenu predstavljalo je prosječno stanje BEK morske cvjetnice u vodnom tijelu, zasnovano na podacima sedam istraživanih postaja. Za razliku od morskih cvjetnica, stanje s obzirom na BEK fitoplankton ocijenjeno je kao dobro, a s obzirom na makroalge kao Referentno/Vrlo dobro. Bentoski beskralješnjaci nisu ispitivani.

S obzirom na ocjenu ekološkog stanja vodnog tijela kao „umjereno“, ovo je vodno tijelo stavljeno pod operativni monitoring, a od rezultata dvogodišnjeg ciklusa istraživanja očekuje se vjerodostojno definiranje njegovog ekološkog stanja.

Termohaline su osobine ovoga vodnog tijela zbog dotoka slatke vode Cetinom i Žrnovnicom, ali i vruljama u priobalnom području između Omiša i Makarske, bile dosta varijabilne, no uglavnom u granicama za ovaj tip priobalne vode. Stanje **otopljenog kisika** se može ocijeniti kao vrlo dobro, što je vidljivo iz ustanovljenih raspona kao i prostorne i vremenske varijabilnosti ovog parametra u vodnom tijelu. Kod hranjivih soli je jasno vidljiv sezonski utjecaj spomenutih rijeka na porast unosa **dušikovih soli**, a pojedine kraće epizode povišenih koncentracija **ortofosfata i ukupnog fosfora** se mogu pripisati antropogenom utjecaju. Na osnovu biomase i sastava **fitoplanktonske zajednice** ekološko stanje istraživanog područja može se opisati u rasponu od dobrog do vrlo dobrog. Raznorodni sitni flagelatni organizmi iz skupine mikroflagelati i dijatomeje su bili najbrojniji organizmi na svim analiziranim postajama. Njihov je sezonski ciklus u skladu sa ciklusom za umjereno topla mora kojeg karakteriziraju proljetni i jesenski maksimum. Među postajama se izdvajala postaja BSK4 u blizini Stobreča, kod koje je ustanovljena nešto viša biomasa i najveća brojnost dijatomeje *L. danicus*, koja intenzivno cvate u eutrofnim područjima. Ovakvi rezultati mogu biti indicacija utjecaja podvodnog kanalizacijskog ispusta koji se nalazi na području Stobreča. Ipak je potrebno naglasiti da brojnost vrste *L. danicus* kao ni biomasa fitoplanktona nisu bili toliko visoki da bi se ovaj dio vodnog tijela mogao označiti kao eutrofno područje.

Rezultati ispitivanja **DOC** i **POC** u vodnom tijelu Bračkog i Splitskog i kanala u 2012. i 2013. ukazuju na dobru kakvoću mora, osobito s obzirom na sniženi sadržaj dominantne frakcije organske tvari, otopljenog organskog ugljika (DOC), od ljeta do kraja 2013.

Podaci o vrlo dobrom stanju **bentoskih beskralješnjaka** u ovom vodnom tijelu također podupiru relativno dobro stanje parametara iz vodenog stupca.

S obzirom na umjereno stanje **morskih cvjetnica** određeno tijekom razdoblja od 2008. do 2011. godine, u ovom ciklusu operativnog monitoringa ponovo je istraženo stanje ovog biološkog elementa kakvoće pri čemu je analizirano pet livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Na tri postaje (OM-BSK2, OM-BSK4, OM-BSK5) utvrđen je EQR iznad 0.775 što ove livade svrstava u vrlo dobre s obzirom na ekološku kvalitetu. Na postajama OM-BSK1 i OM-BSK3 utvrđen je nešto niži EQR, te je njihov ekološki status dobar. Najniži EQR je zabilježen za livadu na postaji OM-BSK3 koja je smještena ispred splitskog predjela Žnjan gdje su nedavno izvođena nasipavanja što je vrlo vjerojatno utjecalo na smanjenje gustoće posidonije koja je u ovoj livadi najniža. Za razliku od ove postaje, na drugoj postaji lociranoj u neposrednoj blizini grada (OM-BSK4) je utvrđen visoki EQR. Sve navedeno upućuje na zaključak da grad Split sa svojim izvorima onečišćenja nema značajniji negativni utjecaj na ekološki status posidonije. Manji negativan utjecaj, koji još uvijek značajno ne ugrožava livadu posidonije zabilježen je samo na uskom području. Zaključno se prema ukupnoj vrijednosti EQR-a na istraživanim postajama, ekološko stanje vodnog tijela može okarakterizirati kao dobro.



Prema stanju **fizikalno-kemijskih parametara u sedimentu**, istraživane se postaje mogu podijeliti u dvije skupine. U prvoj su skupini postaje BSK1 i BSK2 istočno od Omiša, obilježene prodiranjem kisika duboko u sediment i relativno niskim udjelima organskog ugljika. U drugoj su skupini postaje BSK3, 4, i 5 bliže Splitu, kod kojih je ustanovljena znatno plića granica prodiranja kisika u sediment, i viši udjeli organskog ugljika. Ovi su rezultati u skladu sa stanjem vodenog stupca i jasno ukazuju na antropogeni utjecaj šireg područja grada Splita.

VODNO TIJELO O413-PZK

Vodno tijelo nalazi se u kanalskom području između kopna te otoka Murtera, Pašmana i Ugljana. Najveći utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske karakteristike vodenog tijela ima priobalna voda O423 koja ga omeđuje na jugu i sjeveru, ali i Vransko jezero, naročito tijekom zimskog i proljetnog razdoblja godine koje je umjetnim kanalom „Prosika“ i bezbrojnim podzemnim kanalima spojeno s vodnim tijelom u njegovom južnom dijelu. Naša je ocjena da je vodno tijelo uglavnom sačuvalo svoja prirodna obilježja obzirom na izgrađenost obale, hidromorfološke osobine i stanje bioloških elemenata kakvoće (uz iznimku urbaniziranih područja od Pakoštana do Zadra). Obzirom na ocjenu ekološkog stanja vodenog tijela kao umjereno, zbog ustanovljenog stanja BEK Makroalge tijekom razdoblja od 2008. do 2011. godine, ovo je vodno tijelo je stavljeno pod operativni monitoring. Od ovog stupnja monitoringa očekuje se pregled stanja makroalgi uzduž cijelog vodenog tijela, kao i određivanje stanja vodenog stupca i sedimenta pomoću više parametara na tri odabrane postaje.

Prema rezultatima istraženih parametara u vodenom stupcu i sedimentu stanje ovog vodenog tijela može se kvalificirati kao vrlo dobro. Nakon pregleda 90% obale stanje **BEK makroalgi** ocijenjeno je također kao vrlo dobro, tako da možemo s dosta velikom sigurnošću pretpostaviti da vodno tijelo nije u riziku ne postizanja dobrog stanja, kao i da ne postoji potreba izdvajanja dijela vodenog tijela kao kandidata znatno izmijenjenih.

VODNO TIJELO O413-BAZ

Vodno tijelo nalazi se u Bakarskom zaljevu koji je poluzatvorenog tipa. Na osnovni do sada provedenih istraživanja najveći utjecaj na fizikalno-kemijske osobina vodenog stupca ima priobalna voda O423, ali i podmorski dotoci slatke vode putem vrulja. Tijelo je najvećim dijelom okruženo urbaniziranim i industrijskim područjem te su njegove obale značajno izmijenjene. Obzirom na značajne pritiske kojima je ovo tijelo izloženo te ocjenu ekološkog stanja fitoplanktona kao umjereno tijekom razdoblja od 2008. do 2011. godine, tijelo je stavljeno pod operativni monitoring. Odgovori koji se od ove razine monitoringa očekuju odnose se prvenstveno na stanje ostalih bioloških elemenata kakvoće te postoji li potreba kandidiranja ovog tijela kao značajno izmijenjene vodne cjeline (uz ocjenjivanje stanja ekološkog potencijala tijela).

Sustavno niži saliniteti od granica tipa u površinskom sloju ukazuju na značajne utjecaje površinskih voda, prvenstveno vruljama što je vidljivo iz zabilježenih minimuma saliniteta površinskog sloja zabilježenih tijekom 2012. (BAZ1; S = 17,1) i 2013. godine (BAZ3; S = 14,3). Bitno je naglasiti da su ovako niske vrijednosti saliniteta ograničene na tanki dio površinskog sloja i jako promjenjive u vremenu. U skladu s vrijednostima saliniteta kretale su se i koncentracije **ukupnog anorganskog dušika**, pri čemu su maksimalne koncentracije također ustanovljene u tankom površinskom sloju tijekom rujna 2012. i 2013. godine na postaji BAZ3 (40,4 i 70,0 $\mu\text{mol L}^{-1}$) te u listopadu 2012. godine na postajama BAZ2 i BAZ1 (34,5 do 41,5 $\mu\text{mol L}^{-1}$) što predstavljaju izrazito visoke vrijednosti za priobalne vode u koje spada i područje Bakarskog zaljeva. S obzirom da su te visoke vrijednosti ograničene na vrlo tanki površinski sloj i koreliraju s niskim vrijednostima saliniteta, direktno su povezane sa slatkovodnim donosom. U srednjim i pridnenim slojevima zaljeva koncentracije anorganskog dušika bile su vremenski i prostorno homogeno raspodijeljene uz prosjek od 1 $\mu\text{mol L}^{-1}$. Relativno slična vertikalna raspodjela ustanovljena je i kod soli fosfora, pri čemu su najveće koncentracije **ortofosfata** (do 0,1 $\mu\text{mol L}^{-1}$) i **ukupnog fosfora** (do 0,2 $\mu\text{mol L}^{-1}$) zabilježene isto u površinskom sloju u istim mjesecima kao i za anorganski dušik. Koncentracije ispod površinskog sloja su značajno niže, a najniže u srednjem sloju ($\sim 0,05 \mu\text{mol L}^{-1}$). U pridnenom sloju su zbog procesa regeneracije od sredine ljeta do kraja godine te koncentracije nešto više, ali ne prelaze 0.1 $\mu\text{mol L}^{-1}$. Povremeno povišene koncentracije hranjivih soli dušika i fosfora nisu se, uglavnom, negativno izrazile na stanje fitoplanktona ili otopljenog kisika, tako da su koncentracije **klorofila a** bile uglavnom izrazito niske (do $\sim 0,4 \mu\text{g L}^{-1}$) uz sporadične maksimume u površinskom sloju naročito na postaji BAZ3 (do 6,91 $\mu\text{g L}^{-1}$ u rujnu 2013.) a vremenska i prostorna prosječna **zasićenost kisikom** cijelog vodenog stupca kretala se na sve tri istraživane postaje u sličnim rasponima od 90 do 110 % što ukazuje na dobru prozračenost bazena. Na dobro stanje vodenog stupca tijekom razdoblja mjerenja ukazuju i koncentracije otopljenog i partikularnog organskog ugljika koji su ustanovljeni u rasponu tipičnim za područje sjevernog Jadrana.



Prema stanju **fizikalno-kemijskih parametara u sedimentu**, u vodnom tijelu je prisutna iznadprosječna sedimentacija organske tvari, s jasno izraženim pozitivnim gradijentom prema dnu zaljeva. Povišena sedimentacija organske tvari u zaljevu nije znatno utjecala na stanje **BEK bentoski beskralješnjaci**, gdje je ustanovljeno da su u sastavu faune najbrojniji predstavnici školjkaša (*Bivalvia*), nakon kojih slijede mnogočetaši (*Polychaeta*), a u determiniranom materijalu zabilježeno je ukupno 33 vrste. Prema EQR/M-AMBI vrijednostima ekološko stanje vodnog tijela O413-BAZ se može okarakterizirati kao dobro.

Za razliku od parametara vodenog stupca i bentoskih beskralješnjaka, stanje s obzirom na **makroalge** u cjelokupnom području Bakarskog zaljeva okarakterizirano je kao vrlo loše metodom CARLIT. Na većini istražene obale prevladavale su zajednice zelenih algi roda *Ulva* (sa i bez zajednice *Mytilus*) koje su pretežno bile nastanjene na umjetnoj obali (nasipana i betonirana obala, umjetne plaže i nabacano kamenje). Mjestimično je uočena i degradirana zajednica fotofilnih algi uz dominaciju roda *Cladophora*, a južnije od Bakarca, na užem obalnom nasipanom području, vegetacija nije bila zabilježena. Bakarski zaljev je dugo bio poznat po znatnom stupnju onečišćenja koju je stvarala koksara u Bakru, koja je zatvorena krajem 20. stoljeća. Danas na vrlo loše ekološko stanje zaljeva zasigurno utječe terminal za rasute terete u gradu Bakru, koji je smješten u specifičnim uvjetima zaljeva. Predlažemo ubuduće da praćenje antropogenih pritiska na sastav makroalgi u Bakarskom zaljevu se provede u čitavom vodnom tijelu i to po mogućnosti u rano proljeće, kada je vegetacija oportunističkih vrsta algi u svom vegetacijskom maksimumu te ju je stoga lakše uočiti i mapirati.

VODNO TIJELO O413-LIK

Vodno tijelo nalazi se u poluzatvorenom Limskom kanalu na zapadnoj obali Istre između Vrsara i Rovinja. Glavni utjecaj na osnovna fizikalno-kemijske osobine vodenog stupca imaju advektivni upliv priobalne vode O412 i, po količini značajni, podmorski izvori slatke vode. Iako je naša procjena da su u vodnom tijelu do danas uglavnom sačuvana njegova prirodna obilježja, istraživanjima ekološkog stanja biološkog elementa kakvoće makroalge tijekom razdoblja od 2008. do 2011. ustanovljeno je zapravo njihovo loše stanje. Prikupljanjem rezultata većeg broja parametara o stanju vodenog stupca i sedimenta, operativnim monitoringom želi se identificirati najvjerojatniji uzročnik lošeg stanja s obzirom na makroalge.

Termohalina svojstva su u Limskom kanalu tijekom 2012. i 2013. godine bila unutar utvrđenih granica klasa i kretala se unutar uobičajene sezonske promjenjivosti za taj tip voda. Vrijednosti prozirnosti kretale su se u rasponu od 4,5 do 14 m, s tim da su najniže vrijednosti zabilježene na najzatvorenijoj i najplićoj postaji LIK1 koja je inače pod utjecajem slatkovodnog donosa i smanjene dinamike. Stanje se na temelju tog parametra može ocijeniti kao dobro.

Vrijednosti udjela **zasićenja kisikom** pokazuju istu vremensku i vrlo sličnu prostornu raspodjelu na sve tri istraživane postaje uz apsolutni raspon od 42 do 123%. Minimalne vrijednosti od 42 do 60 % zabilježene su samo u pridnenim slojevima tijekom toplog dijela godine kada je vodeni stupac raslojen, zbog prevladavanja procesa razgradnje organske tvari nad procesima primarne proizvodnje. Usprkos povremeno sniženom zasićenju pridnenog sloja kisikom, stanje ovog se parametra za cijelo dvogodišnje razdoblje može općenito karakterizirati kao vrlo dobro.

Koncentracije **hranjivih soli** pokazuju istu vremensku i vrlo sličnu prostornu raspodjelu na sve tri istraživane postaje. Nešto više koncentracije zabilježene su na unutrašnjim postajama LIK1 koja je najplića i najzatvorenija i na LIK2 koja se nalazi u središtu kanala i pod utjecajem farmi za uzgoj riba, međutim ukupna je ocjena stanja vrlo dobre. Visoke vrijednosti N/P odnosa, naročito u površinskom sloju (N/P=230; LIK1) ukazuju da je ortofosfat uobičajeno limitirajuća hranjiva sol za primarnu proizvodnju.

Koncentracija **klorofila a** bile su tijekom cjelokupnog razdoblja istraživanja u rasponu od 0,15 do 3,65 $\mu\text{g L}^{-1}$. Tijekom obje godine maksimalne koncentracije u ovom su vodnom tijelu na svim postajama zabilježene tijekom jesensko-zimskog razdoblja, a na postaji LIK1 još dodatno (uslijed slatkovodnih dotoka hranjivih soli) i u proljetnom razdoblju. Ukupna ocjena stanja s obzirom na **BEK fitoplankton** za dvogodišnje razdoblje je vrlo dobro.

Karakterizacija vodnog tijela prema ustanovljenim koncentracijama otopljenog i partikularnog organskog ugljika u vodenom stupcu je također dobra što podupire ustanovljene rezultate u odnosu na koncentracije klorofila a.



Rezultati istraživanja sedimenta ukazuju da je u Limskom kanalu, slično Bakarskom zaljevu, također prisutna iznadprosječna sedimentacija organske tvari, međutim bez jasnog gradijenta. Naime, kod organskog ugljika ustanovljeno je povećanje njegovog udjela u sedimentu od dna zaljeva prema izlazu, dok je kod udjela dušika i fosfora situacija bila suprotna.

Slično kao u vodnom tijelu O413-BAZ, povišena sedimentacija organske tvari u Limskom kanalu nije znatno utjecala na stanje **bentoske beskralješnjake** koje je ocjenjeno kao dobro. U sastavu faune ustanovljeno je 12 konstitutivnih svojti, a dominirali su predstavnici mnogočetinaša (*Polychaeta*) koji su sačinjavali 36% ukupne makrofaune uz znatan udio rakova (*Crustacea* 34%) i bodljikaša (*Echinodermata* 13%).

Za razliku od navedenih parametara kod **makroalgi** je zabilježeno umjereno stanje. Na većini mapirane obale prevladavala je degradirana zajednica fotofilnih algi, uz mjestimičnu dominaciju vrsta roda *Corallina*, dagnji i oštriga. Lokalno su zabilježeni dotoci slatke vode uz masovniju pojavu oportunističkih vrsta algi unutar roda *Ulva* (sa i bez zajednice *Mytilus*). U dnu Limskog kanala smanjena vidljivost otežavala je mapiranje zajednica u prio



9. LITERATURA

1. Zakon o vodama, Narodne novine broj 153/09, 63/11/, 130/11, 56/13 i 14/14
2. Uredba o standardu kakvoće voda, Narodne novine broj 73/13 i 151/14
3. Hrvatske vode (2015.): Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, <http://www.voda.hr>
4. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima, Narodne novine broj 82/13
5. Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, Narodne novine broj 33/11
6. DIREKTIVA 2000/60/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike, SLUŽBENI LIST EUROPSKIH ZAJEDNICA, L 327/1 (2000.)
7. ODLUKA br. 2455/2001/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 20. studenoga 2001. o popisu prioritarnih tvari u području vodne politike i o izmjeni Direktive 2000/60/EZ, SLUŽBENI LIST EUROPSKIH ZAJEDNICA, L 331/1 (2001.)
8. DIREKTIVA 2008/105/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 16. prosinca 2008. o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike i o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktiva Vijeća 82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280/EEZ i izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE, L 348/84 (2008.)
9. DIREKTIVA 2006/44/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 6. rujna 2006. o kvaliteti slatkih voda kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje kako bi bile pogodne za život riba, Službeni list Europske unije, L 264/20 (2006.)
10. DIREKTIVA KOMISIJE 2009/90/EZ od 31. srpnja 2009. o utvrđivanju tehničkih specifikacija za kemijsku analizu i praćenje stanja voda u skladu s Direktivom 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, Službeni list Europske unije, L 201/36 (2009.)
11. Hrvatske vode (2013.): Plan praćenja stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2013. godini, Zagreb
12. Institut Ruđer Bošković (2014.): Određivanje radioaktivnosti rijeke Dunav za 2013. godinu, Zagreb
13. Institut za oceanografiju i ribarstvo Split (2014.): Sustavno ispitivanje kakvoće prijelaznih i priobalnih voda u 2012. i 2013. godini, Split
14. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek (2014.): Uzorkovanje i ispitivanje riba u kopnenim površinskim vodama u 2013. godini, Zagreb
15. N. Cukrov, V. Cuculić, D. Barišić, S. Lojen, I. Lovrenčić Mikelić, V. Oreščanin, N. Vdović, Ž. Fiket, B. Čermelj, M. Mlakar, (2013.): Elemental and isotopic records in recent fluvio-lacustrine sediments in karstic river Krka, Croatia, Journal of Geochemical Exploration, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2013.07.011>
16. J.Gaillardet, J.Viers, B.Dupre (2003): Trace Elements in River Waters; 225-268
17. Loos.R (2015): Analytical methods for possible WFD 1st watch list substances, Office of the European Union, Luxembourg