

Класификација речних вода Србије по степену њихове загађености

Мирослав Оцокољић, Драгана Милијашевић, Ана Милановић

Извод

Кључне речи

Увод

Стање квалитета вода

Класификација већих река по степену загађености вода

Закључак

Литература

Rivers classification of Serbia according to the theirs pollutions degree

Miroslav Ocokoljić, Dragana Milijašević, Ana Milanović

Abstract

Key words

Summary

References

Tables: Tab. 1

Оригинални научни рад

УДК 504.45.054.(497.11)
Original scientific article

Мирослав Оцокољић
Драгана Милијашевић
Ана Милановић

КЛАСИФИКАЦИЈА РЕЧНИХ ВОДА СРБИЈЕ ПО СТЕПЕНУ ЊИХОВЕ ЗАГАЂЕНОСТИ

Извод: Воде, као један од елемената животне средине, су данас највише угрожене и загађене, јер се највише и употребљавају. Водни ресурси Србије су неравномерно распоређени и по времену и у простору и нису у складу са потребама и размештањем привреде и становништва. Посебни и актуелни проблеми, који ће бити разматрани у овом раду су квалитет већих речних токова, загађења и могућности за њихову примену. Тенденција је да се посебно издвајају природне целине које треба заштитити ради очувања ресурса од могућих загађивања и деградације, као и оних целина, које су због изграђених индустријских и других капацитета јако угрожене. Већина река у Србији је претежно у III, ређе у II, а понекад залазе и у IV класу квалитета речних вода, при чему свака класа има своје специфично обележје, карактеристике и просторну дистрибуцију.

Кључне речи: реке, загађеност, класе квалитета воде.

Abstract: Water, as one of the environment elements are now the most endangered and polluted, because they are most utilized. Water resources of Serbia are unevenly distributed in time and space and not in accordance with the needs and locations of the economy and population. Specific and current problems, which will be discussed in this paper work, are water quality of larger rivers, pollutions and possibilities for their use. The tendency is to emphasize the natural systems that should be protected to preserve the resources of the possible pollution and degradation, as well as those units that are very built endangered because of industrial facilities building. Majority rivers in Serbia is mostly in the third, rarely II, and sometimes advocates and class IV river water quality, each class has its specific characteristics, features and spatial distribution.

Key words: rivers, pollution, class of river water quality

Увод

Живећи вековима поред реке и са реком, човек је осим користи од ње имао и негативних ефеката. Угрожавале су га прекомерне воде (поплаве),

* Рад представља резултат истраживања на пројекту 146011, које финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије

које су у односу на друге елементарне непогоде остављале далеко највеће последице, затим бујични токови уз депоновање огромних количина наноса и одношења растреситог земљишта. Међутим, и мале воде испољавају своје штетно дејство малим количинама, које нису довољне за све потребе корисника, а велики број река пресушује или је на граници пресушивања. Негативно дејство средњих (просечних) вода, уопште говорећи, може да се искаже кроз њихову недовољну количину и неравномеран распоред у односу на потребе, са дужим временским трајањем и проширен је на већи део Србије, што је донекле у супротности према штетном деловању малих и великих вода, чије је дејство тренутно, временски и просторно ограничено. Дobar пример за то је норма отицања региона Шумадије од само $23,0 \text{ m}^3/\text{s}$ годишње која не може бити гарант да задовољи све кориснике вода овог развијеног дела Републике (Оцокољић, 1996). Даља експанзија привредног развоја Шумадије и Поморавља зависиће од будућих водопривредних решења и захвата (довођење вода из других водом богатијих региона). То исто важи и за многе друге делове Републике (Јужна Србија, Косово, Колубара) (Оцокољић, 1993/94). Осим наведених примера штетног деловања вода, данас је највеће оно које је везано за деградацију воде, пре свега, њено загађивање, упуштањем отпадних и по здравље штетних материја у водотоке, чији је узрочник човек који је реке толико загадио, да је њихово коришћење у већини случајева отежано, а у неким ситуацијама и онемогућено. Без сумње, даље коришћење и заштита вода, зависиће од предузимања даљих корака и мера заустављања оваквог стања. Србија располаже значајним укупним водним ресурсима. Водни ресурси су неравномерно распоређени и по времену и у простору и нису у складу са потребама и размештајем привреде и становништва, јер је воде најмање у лето и у привредно развијеним деловима. Ресурси су представљени подземном и речном водом и карактеришу се већим степеном угрожености њиховог квалитета. Зато ће заштита вода од нерационалног трошења и загађења бити један од приоритетних задатака водопривреде у будућности (Гавриловић и Живковић 2007).

Стање квалитета вода

Према постојећој категоризацији и класификацији речних вода у Србији и испитивању квалитета вода у периодима 1992-1996. и 2003-2007. године (РХМЗ, 1992-2007), већи број река и канала је ван класе, неке су у IV, III или II, док су оне у I класи реткост у хидрографској мрежи Србије (РХМЗ, 2007).

Дунав – Дунав тече кроз Србију на дужини од 588 km и по својим природним карактеристикама његов ток се може поделити на три различита сектора: панонски, ђердапски и понтијски (Гавриловић и Дукић, 2002). Србија је једна од ретких подунавских земаља која се може похвалити да се на

њеној територији квалитет воде Дунава побољшава. Мерења која редовно обавља РХМЗ Србије показују да је по објективним критеријумима квалитет воде Дунава на излазу из Србије знатно бољи него на улазу. Ова чињеница је резултат тога да је загађење Дунава које се ствара на територији Србије знатно мање од способности самопречишћавања тока Дунава (донекле захваљујући и акумулацији у Ђердапу, која делује попут великих таложника). Ситуација би била још повољнија да неке од притока Дунава, а на чији квалитет воде Србија не може много утицати нису у лошем стању квалитета (Сава, Тиса, Тамиш, Велика Морава). Тако је Тиса, ван класе или у IV класи, Тамиш је ван класе, а Сава као и Велика Морава најчешће у III класи. Велики проблем на сектору Дунава кроз Србију (односно кроз Банат) представљају реке из Румуније (Златица, Бегеј, Тамиш, Брзава, Моравица, Караш, Нера) које су у IV класи квалитета или су ванкласни токови на свим граничним прелазима. Оваква ситуација је крајње неповољна за Србију, посебно што се Дунав у проласку кроз велике индустријске центре у нашој земљи додатно загађује. Некадашња Југославија и Румунија су још 1955. године склопиле међудржавни споразум о граничним водама (у коме се посебно третира пловидба и хидротехничко искоришћавање Ђердапа, али и питање загађења Дунава и његових притока). Овакву тезу потврђује и скорашње, у више наврата катастрофално, загађење Тисе на румунској страни, које се проширило и на Дунав и изазвало велике последице за живи свет у води. Дунав је улазио у нашу земљу у просеку више са III него IV класом, а у профилу Велико Градиште је са III али и II класом квалитета воде. Низводно од Великог Градишта, Дунав је гранични ток, квалитет његових вода задржавао је карактеристике III или II класе. У профилима где се он испитује (Добра, Текија, Брза Паланка, Радужевац), у анализираним периодима, смењивале су се претежно II и III, а ређе IV класа (Радужевац). Запажен је нешто бољи квалитет Дунава низводно од Панчева него узводно (утицај Саве). Према томе, када је у питању квалитет вода, српски део Дунава се може поделити на два сектора, *узводни*, од ушћа Саве, где је Дунав нешто загађенији, задржавао је карактеристике III, а ређе лошије IV класе и *низводни* (Панчево – бугарска граница), где је Дунав био нешто чистији са претежном III или II класом квалитета речних вода.

Посебан проблем представља брана на Дунаву код Ђердапа и сматра се еколошком црном тачком због стварања наноса и акумулације токсичних седимената. Токсичне загађујуће материје испуштене из великих индустријских центара (Нови Сад, Панчево, Београд, Смедерево) задржавају се у акумулацији Ђердап (Милановић и Милијашевић, 2007). На основу мерења на улазним профилима акумулације, која су спровели сарадници Института за водопривреду „Јарослав Черни“, регистрован је просечни годишњи улаз суспендованог наноса у Ђердапску акумулацију око 17 милиона t, од чега 41% уноси Дунав, 26% Тиса, 21% Сава и 12% Велика Морава. Процењује се да је пронос суспендованог наноса око 10

пута већи од проноса вученог наноса (Група аутора, 2003). Слив Дунава простире се на 87% територије Србије, што представља 11% укупне површине слива. Испуштање азота и фосфора у знатној мери доприноси загађењу Дунава у низводном делу. Процењује се да Србија испушта годишње око 72 000 Nt/god и 7 000 Pt/god, што представља 13%, односно 14% укупне испуштене количине азота и фосфора. Ове вредности стављају Србију на треће место у количини испуштеног азота и на друго место у количини испуштеног фосфора од 13 земаља дунавског слива. Србија доприноси и са око 13% загађењу Дунава нутријентима (Илић, 2004).

Тиса – Тиса је највећа притока Дунава и тече кроз Србију на дужини од 164 km (Гавриловић и Дукић, 2002). Еколошки услови на овој реци су веома лоши и спада у најзагађеније токове Панонске низије. Њене воде су претежно у III или IV класи и у анализираним петогодишњим периодима истраживања (1992-1996. и 2003-2007.) није утврђена II класа. Тиса је улазила из Мађарске са III класом, али се уливала у Дунав понекад и са IV класом, дакле, квалитет њених вода је нешто погоршан у Војводини, утицајем индустрије, агротехничких мера, водопривредне инфраструктуре и посебно каналске мреже, која је повезана са Тисом, а чије су воде најчешће у IV или ван класе квалитета речних вода. Од опасних материја у водама Тисе су пронађени гвожђе и повишена концентрација живе (РХМЗ, 2007). И сапробиолошко стање Тисе је такође неповољно, присутна су органска загађења са индексом сапробности од бета – мезосапробне до бета – алфа – мезосапробне зоне, или тачније од II до II – III класе бонитета (РХМЗ, 2007). У петогодишњем периоду 2003-2007. година (табела 1) уочава се деградација квалитета воде ове реке, у односу на период 90-тих година прошлог века. Током 2000. године догодило се велико загађење Тисе цијанидом. Цијанид је потекао из једне фабрике хемијских производа у Румунији. Концентрације ове опасне материје по неким подацима биле су и преко 200 пута веће од дозвољених. Осам година касније, из Румуније је Тиса донела и преко 1.000 тона ПЕТ амбалаже, односно пластичних флаша, које је са депоније понела набујала река и данима је носила до Дунава и Црног мора. Крајем августа 2007. године Републичка инспекција за заштиту животне средине је обавестила о акциденту Секретаријат за заштиту животне средине у Војводини. Наиме, шећерана из Сенте испустила је своје непречишћене отпадне воде, услед чега је дошло до угинућа рибе у овој реци. Такође је регистровано значајно загађење у Великом бачком каналу. Утврђено је да је на једном од четири излива ове фабрике у Тису доспела отпадна вода оптерећена кречним млеком. Држава је по први пут у Војводини реаговала привременим затварањем неке фабрике због тровања животне средине.

Међународне институције су евидентирале чак 447 потенцијалних загађивача од којих су 42 јако ризична, у Румунији 24, Украјини 6, Словачкој 1 и Мађарској 11. Када томе додамо и наше потенцијалне загађиваче

као и градске фекалне канализације које немају пречистаче, јасно је да је Тиса крајње угрожена загађењима.

Сава – Као пловна и транзитна река, Сава у Србији (204 km) је нешто чистија од Дунава, а значајно је бољег квалитета од Тисе. На улазном граничном профилу код Сремске Раче Сава је углавном задржавала III класу, да би низводно, под утицајем Дрине, прелазила и у II класу, а задржавала II или III низводно до Обреновца, одакле је погоршан њен квалитет утицајем термоелектрана у Обреновцу и индустрије Београда.

Тамиш – Као река јужног Баната који дотиче из Румуније има воде јако оптерећене индустријским отпадним водама како из Румуније, тако и из наше земље. Тамиш је на читавом току кроз Србију (118 km) једна од најзагађенијих река. Улази у нашу земљу као потпуно деградиран водоток, најчешће са IV класом, а често је на основу анализираних параметра и ванкласни речни ток. На територији Србије стање воде Тамиша се незнатно побољшава, па се од IV класе на граници у Ботошу, задржавава у III или IV класи у Панчеву. Уколико се стање вода Тамиша не поправи, убудуће ће се моћи користити само као плован пут.

Дрина – Као највећа притока Саве, са дужином од 346 km, Дрина је планински водоток са великим падом и великом моћи аутопурфикације, па су као резултат тога њене воде биле током осматраних периода у II, ређе у III класи, или у просеку нешто изнад II класе квалитета речних вода на целом току од Бајине Баште до ушћа у Саву. Дакле, воде Дрине су још увек очуване, па се оне, са мањим пречишћавањем, могу употребљавати и за водоснабдевање.

Лим је највећа притока Дрине, са дужином тока у Србији од 66 km. У периоду 2003 – 2007. година на профилима Пријепоље и Прибој воде Лима су по оптерећености појединим елементима биле у дозвољеним границама. Међутим, такво стање није на узводном делу, што се потврђује и чињеницом да и ова река има велику моћ самопречишћавања. У петогодишњим периодима испитивања на оба профила Лим је припадао I или II класи, а ређе је био на прелазу између II и III класе. Просечна класа реке у Пријепољу је II, а у Прибоју II/III.

Колубара, десна притока Саве, дужине 86,5 km, представља један од токова са већим степеном деградације вода. Колубара протиче кроз многобројна насеља, градска и сеоска, у којима прима фекалне и отпадне воде индустрије. Резултат тога су утврђене лоше класе, практично на целом току од Ваљева до ушћа, на дужини од 86 km. На свим мерним профилима забележена је просечно III класа са чешћом појавом II/III у горњем току, а претежно III у доњем току. Квалитет воде Колубаре је значајно погоршан и тиме што река има мали протицај ($23,3 \text{ m}^3/\text{s}$), малу моћ самопречишћавања и слаб прилив воде у средњем и доњем току, што је последица мањих падавина, великог испаравања и великих осцилација протицаја. Велике и мале

воде на Колубари имају однос 1: 1 200, па су неопходне интервенције у сливу, како би воде биле враћене у захтевану II класу, не само Колубаре већ и њених бројних притока, пре свега Тамнаве, Уба, Пештана и Љига.

Велика Морава је река која протиче кроз средишњи део Србије на дужини од око 185 km (Гавриловић и Дукић, 2002). Одводњава највећи део простора Републике, са протицајем од 260 m³/s, од чега око 80% протекне у пролеће. Испитивање квалитета вода у сливу Велике Мораве обавља се на око 60 профила. Посматрано просторно, најзагађеније воде су у непосредном сливу Велике Мораве, који је најгушће насељен, најнижи и индустријски најразвијенији. То су подручја долина и котлина Велике Мораве и њених саставница, која су економски веома интересантна и привлачна подручја. У њима се може очекивати даља деградација животне средине. Испитивања у периодима 1992–1996. и 2003–2007. године потврђују значајно погоршање квалитета воде, када су забележене IV или III класе квалитета. У ранијем периоду преовлађивала је претежно III или II класа квалитета речних вода. Последњих година Велика Морава има тенденцију даљег погоршања квалитета вода, јер се у њеном сливу налазе бројна насеља и индустријски комплекси. Осим тога, на квалитет воде Велике Мораве у великој мери утичу и њене леве притоке, које дотичу из Шумадије, а које су такође јако загађене.

Једна од најзагађенијих притока Велике Мораве је река Лепеница, која тече на дужини од 55,4 km. Осматрање стања квалитета воде врши се на локалитету Рогот. У петододишњим осматраним периодима Лепеница је на поменутом локалитету припадала IV класи квалитета вода или ванкласном току. У свим испитиваним узорцима био је уочен мирис на фекалије, а од опасних материја регистроване су повишене концентрације гвожђа и фенола. Измерене вредности амонијачног, нитратног и нитритног азота повремено су одговарале III/IV класи и ВК стању. Од опасних материја у води су регистроване веће количине гвожђа, мангана и танина (Милановић и Ковачевић-Мајкић, 2007).

Западна Морава – Западна Морава, чија је дужина са Моравицом 308 km (Гавриловић и Дукић, 2002) је незнатно чистија од Јужне Мораве. Просечна класа њених вода у Пожешкој котлини је II, а на ушћу прелази чак у IV класу. Анализирајући табелу 1 може се уочити да је у другом петогодишњем периоду осматрања (2003-2007.г.) забележено знатно погоршање квалитета воде ове реке. Ово је последица чињеница да у сливу Западне Мораве (15 850 km²) живи преко 1,5 милиона становника и да се налази преко 170 загађивача. На свих 5 испитиваних профила Западна Морава се налазила најчешће између II и III класе, ређе је залазила у IV (доњи ток), а осетније загађивање вода јавља се у Чачанској, Краљевачкој, Трстеничкој и Крушевачкој котлини. Највећи загађивачи њене леве саставнице Ђетиње су насеља Ужице, Севојно и Пожега са припадајућом индустријом. Узводно од Ужица квалитет воде је на прелазу I у II класу, од Ужица до Пожеге ток је

изложен интензивном загађењу и делимичном самопречишћавању па је квалитет воде у III, односно IV класи (Милијашевић, 2008). Десна саставница, Моравица, је чистија и до Ивањице припада I класи квалитета водотока, од Ивањице преко Градине и све до ушћа припада II/III, тј. квалитет воде је на прелазу из II у III класу. Током времена квалитет воде Моравице се доста мењао. Од 1992. до 1996. године она је била у III класи, а од 2003 до 2007. године воде Моравице припадају II/III класи квалитета (Урошев, 2006).

Ибар (272 km) је највећа притока Западне Мораве. Извире из јаког крашког врела испод северне падине планине Хајле на 1360 m надморске висине. Иако је планински водоток са великим падовима и малом густином насељености слива, Ибар је такође једна од загађенијих река Србије. У испитиваним периодима уочиле су се разлике, односно у новијем периоду испитивања 2003 – 2007. година забележено је загађење и промена класе воде (табела 1). Анализа квалитета воде у период од 1992 – 1996. год. указује на просечну класу Ибра од 2,2, док у периоду од 2003 – 2007. год. река бележи велики пад у квалитету и просечна класа износи 3,2. Реку загађује већ дрвна индустрија у Рожају, али је он све до Косовске Митровице у II класи вода. Пошто прима реку Љушту, фекалним водама најзагађенији водоток у Србији, Ибар је у III класи. Ибар се највише загађује од индустрије са Косова, посредством притоке Ситнице, која је веома загађена већ од ушћа Приштевке (водоток ван класе), а поготово од површинских рудника лигнита, термоелектрана у Обилићу и фабрика суперфосфата у Косовској Митровици, па је то стално водоток IV класе (Гавриловић и Дукић, 2002). Осим индустрије, велики загађивачи су и отпадне воде из домаћинства, јер слив Ситнице има највећу густину насељености у Великоморавском басену.

Последњих година у више наврата забележена су значајна загађења воде – загађење фенолом 2003. године, које је потекло из ТЕ Обилић, а условило је прекид водоснабдевања у Краљеву; слично загађење је регистровано и 2006. године, када су осим фенола биле повећане и концентрације цинка и олова.

Биначка Морава – Река Косовског Поморавља Биначка Морава (49,5 km) заједно са Пршевском Моравицом образује Јужну Мораву код Бујановца. То је река малог протицаја, али је јако оптерећена отпадним водама са најчешће III или II класом, односно Биначка Морава је у петогодишњем периоду (1992-1996.) била у просеку између II и III класе, слично као и Јужна Морава до Владичиног Хана. У периоду од 2003 – 2007. године квалитет воде на овом водотоку није одређиван.

Јужна Морава – Са површином слива од 15 470 km² и протицајем од 108 m³/s, Јужна Морава је мање издашна од Западне Мораве, али је у њеном сливу више загађивача, па су њене воде лошијег квалитета и по подацима из табеле 1 представља речни ток најлошијег квалитета воде. Док је Западна Морава претежно у III класи, дотле је Јужна Морава између III и IV класе са

тенденцијом даљег погоршавања вода. Квалитет воде Јужне Мораве се мери и испитује на 6 профила на растојању од Ристовца до Мојсиња (ушће). На основу анализираних података, према квалитету вода, овај ток се може поделити на два дела: *горњи ток*, узводно од Ристовца, где су воде Јужне Мораве у II или III класи квалитета речних вода и *средњи и доњи ток*, од Ристовца до ушћа са III или IV класом. На овакво стање утичу и притоке Јужне Мораве, које су такође загађене, на пример, Ветерница, Јабланица, Пуста река, Топлица, Власина, Нишава и др. Топлица је загађена отпадним водама индустрије у Куршумлији и Прокупљу, али и од других загађивача. У њеним водама нађене су веће концентрације живе (РХМЗ, 2007).

Нишава (202 km) је највећа и водом најбогатија притока Јужне Мораве По квалитету припада претежно III класи речних вода, скоро на целом току од бугарске границе до ушћа, са нешто већом деградацијом вода у Нишкој котлини, где се налази 25 загађивача. Нишава је значајно загађена и у Бугарској, јер је у нашу земљу улазила са II, III или III/IV класом квалитета речних вода. На основу података из табеле 1 и у случају ове реке уочава се тенденција деградације квалитета воде у периоду 2003-2007. године. Притоке Нишаве имају слични квалитет вода. На пример, њена највећа притока Височица је у Кривом Долу (бугарска граница) била у III, а понекад и у IV класи. Међутим, низводно њене воде се самопречишћавају утицајем бројних физичко – географских фактора, посебно притока које долазе са Старе планине (Дојкиначка река, Топлодолска река), па се квалитет знатно поправља. У последњем осматраном периоду припадала је II класи (табела 1).

Велики Тимок (88 km) и његове саставнице Бели и Црни Тимок су оптерећене отпадним водама, јер су под утицајем индустрије у Борском, Бољевачком, Зајечарском и Књажевачком басену. Све три реке су између III и IV класе. У периоду 1992-1996. година испитивања квалитета воде вршена су на станици Брусник и река је припадала III класи, а током 2006. и 2007. године, када су после прекида опет вршена испитивања квалитета, на профилу Чокоњар био је ванкласни ток.

Бели Дрим (108 km) је река Метохије, са квалитетом воде који одговара II или III класи. У петогодишњем периоду (1992-1996.) Бели Дрим је био ближи II него III, па је његове воде могуће употребљавати у различите сврхе. Испитивање квалитета вода Белог Дрима вршена су у Кпузу, Ђонају (низводно од Ђаковице) и на граници са Албанијом (Врбница). Бели Дрим је био у Ђонају просечно нешто испод III класе, а у другога два профила нешто изнад II класе. У периоду од 2003–2007. године нису вршене анализе квалитета воде.

Класификација већих река по степену загађености вода

Користећи резултате истраживања квалитета вода река у периоду 1992–1996. и 2003–2007. године, израчунате су просечне класе за веће и значајније реке у Србији и то за профиле који су најближи ушћима реке. Класе су изражене у нумеричким вредностима (Табела 1) на тај начин што су римски бројеви путем аритметичке средине пренети у нумеричке вредности. На пример, ако је нека река имала у неком периоду I, III, II, III, II,... класу квалитета воде њиховим сабирањем и дељењем са бројем узетих класа (1, 3, 2, 3, 2,...) добија се средња вредност ($11: 5 = 2,2$) што приближно одговара II класи квалитета вода. Ови резултати су омогућили да се реке Србије рангирају по степену њихове загађености, издвајањем три основне групе, од најлошије до најбоље класе квалитета речних вода. Циљ ове класификације је да се упореди стање квалитета речних вода већих река у Србији у последњих двадесетак година и могућности за њихову употребу и заштиту.

У прву групу спадају реке Подриња и Полимља – Дрина (2,3) са притокама, Лим (2,1) и Височица (2,3). Просечна класа ових река је између 2,1 до 2,5 квалитета речних вода, односно наведене реке се налазе између II и III класе, или прецизније речено, ближе су II него III класи. Погодне су за купање, водене спортове и снабдевање водом тзв. „осетљиве индустрије“. Међутим, и код ових река могућа су хаваријска загађења, неконтролисаним упуштањем енормних количина загађујућих и по живот опасних материја, при чему се морају стално пратити и осматрати скоро сви физичко – хемијски, биолошки и бактериолошки параметри и о томе упозоравати јавност, како би се предузеле одговарајуће мере предострожности. Наравно, и овде до пуног изражаја долазе сталне и правовремене прогнозе, нарочито при појави апсолутно минималних вода у лето, када су токсичне материје у реци најопасније.

У другу групу река са нешто лошијом класом у односу на прву, улазе реке са просечном класом квалитета речних вода од 2,6 – 3,0, односно, већина ових река ближа је III него II класи са тенденцијом даљег погоршавања квалитета вода. У ову групу спадају Дунав (3,0), Колубара (3,0) и Сава (2,7). Ово су реке са најпространијим сливовима у Србији. Међутим, већина од њих има транзитни и међународни значај. То су и реке са највећим протицајем. И за ове водотоке важи правило да се често догађају хаваријска загађења, када се квалитет воде неколико пута погорша. То највише важи за поменуте међународне реке (Дунав, Тису, Саву, Тамиш), која хаваријска загађења доносе најчешће из других земаља. Вода ових река погодна је за наводњавање, многе гране индустрије, термоенергетику и рударство.

Класификација речних вода Србије по степену њихове загађености

Табела 1. – Рангирање већих речних токова по степену загађености вода у Републици Србији

Река	Профил	Просечна класа (1992-1996)	Група	Просечна класа (2003-2007)	Група
ИБАР	Краљево	2.2	I	3.2	III
БЕЛИ ДРИМ	Врбница	2.3	I	-	-
ДРИНА	Бадовинци	2.4	I	2.3	I
БИНАЧКА МОРАВА	Кончуљ	2.5	I	-	-
ЛИМ	Прибој	2.5	I	2.1	I
ДУНАВ	Велико Градиште	2.6	II	3.0	II
ЗАПАДНА МОРАВА	Маскар	2.8	II	3.5	III
СИТНИЦА	Недаковац	2.8	II	-	-
КОЛУБАРА	Дражевац	2.8	II	3.0	II
ВЕЛИКА МОРАВА	Љубичевски мост	2.9	II	3.5	III
ВИСОЧИЦА	Криви Дол	3.0	II	2.3	I
НИШАВА	Ниш	3.0	II	3.5	III
САВА	Остружница	3.0	II	2.7	II
ТИСА	Тител	3.0	II	3.6	III
ВЕЛИКИ ТИМОК	Брусник/Чокоњар	3.2	III	ВК	III
ТОПЛИЦА	Дољевац	3.4	III	3.3	III
ЈУЖНА МОРАВА	Мојсиње	3.4	III	4.0	III
ТАМИШ	Панчево	3.5	III	3.4	III

У трећу групу река по степену загађености су водотоци са јако деградираном водом, привредно потпуно неупотребљивом осим за пловидбу. Најчешће такво стање траје више година и квалитет им се перманентно погоршава. Бонитет вода река треће групе је лошији од III класе, приближавају се IV, а понекад су и ван класе квалитета речних вода. То су поједини речни токови у Војводини и велики број река у Поморављу. У овој класи налазе се Ибар (3,2), Топлица (3,3), Тамиш (3,4), Велика Морава (3,5), Западна Морава (3,5), Нишава (3,5), Тиса (3,6), Јужна Морава (4,0) и Тимок (ВК).

Закључак

У новијој географској подели Србије тенденција је да се посебно издвајају природне целине које треба заштитити ради очувања ресурса од могућих загађивања и деградације, као и оних целина које су због изграђених

индустријских и других капацитета јако угрожене. Тај сложени проблем је данас веома присутан и актуелан на простору Србије, па му се стога поклања посебна пажња. Воде у свим регионализацијама простора налазе и заузимају најважније место, јер се од свих других природних елемената на Земљи највише користе, али се при томе и највише загађују. Резултат тога су лоше класе квалитета вода наших река. У већини случајева пловне и друге веће и значајније реке Србије су претежно у III, ређе у II, а понекад и у IV класи квалитета речних вода. Најзагађенији водотоци су у јужном Банату (Тамиш и бројни канали), Потисју (Тиса и њене притоке), Јужном Поморављу и Понишављу. То су водотоци у III или лошијој класи квалитета речних вода, док су у незнатно бољој класи водотоци у Посавини, Подунављу и Косовској котлини. Речни токови ових простора су претежно у III или II класи, односно на граници између II и III класе бонитета вода. Делови Србије где су воде река за сада релативно чистије су Подриње, Полимље и према раније расположивим подацима Метохија и Косовско Поморавље. То су водотоци чији су сливови развијени у западној зони веначних планина са већом енергијом рељефа и повећаним падовима, па им је моћ самопречишћавања већа. Реке ових простора Србије су претежно у II, ређе у III класи, чије се воде уз мања пречишћавања могу користити и за водоснабдевање.

Литература

- Гавриловић, Љ. и Живковић, Н. (2007). Вода – један од најзначајнијих природних ресурса Србије. *Зборник радова са научног скупа „Србија и Република Српска у регионалним и глобалним процесима“*, 205-210.
- Гавриловић, Љ. и Дукић, Д. (2002). *Реке Србије*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Група аутора (2003). *Локални еколошки акциони план Борског језера (радна верзија); Јачање капацитета заштите животне средине*. Европска агенција за реконструкцију.
- Илић, М. (2004). *Преглед стања проблема у животnoj средини у Србији и њихових узрока*. Environment Capacity Building Program, an EU Funded Project Manage by the European Agency for Reconstruction.
- Милановић, А. и Милијашевић, Д. (2007). Стање квалитета површинских вода у НП Ђердап. *Зборник радова Првог конгреса српских географа, (1)*, 243-250.
- Милановић, А. и Ковачевић–Мајкић, Ј. (2007). Оцена стања квалитета површинских вода и загађења у сливу реке Лепенице. *Гласник Српског географског друштва, 87(1)*, 23-33.
- Милијашевић, Д. (2008). *Бетиња – потамолошка студија*. Магистарски рад. Београд: Географски факултет.

- Оцокољић, М. (1987). *Висинско зонирање вода у сливу Велике Мораве и неки аспекти њихове заштите*. Београд: Посебно издање Српско географско друштво, 64.
- Оцокољић, М. (1993/94). Водни потенцијали Србије. *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ*, 44/45, 1-21.
- Оцокољић, М. (1996). Регионализација у хидрогеографским истраживањима. *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ*, 46, 19-27.
- Урошев, М. (2006). Квалитет вода у сливу Голијске Моравице. *Гласник Српског географског друштва*, 86(1), 55-60.
- Хидролошки годишњаци – *Квалитет воде, књ. III (1992-2007)*, Београд: Републички хидрометеоролошки завод.
- Хидролошки годишњаци – *Површинске воде, књ. I (1951-2007)*. Београд: Републички хидрометеоролошки завод.

Miroslav Ocoolkjić
Dragana Milijašević
Ana Milanović

RIVERS CLASSIFICATION OF SERBIA ACCORDING TO THE THEIRS POLLUTIONS DEGREE

Summary

Water in all spatial classification takes the most important place, because of all the other natural elements on Earth, water is the most used, and also most polluted. As result of this analysis it is concluded that rivers in Serbia has poor water quality. On the basis of two five-year period (1992-1996. and 2003-2007.), it is completed a comparative analysis of the quality of major rivers in Serbia and the observed trends of water quality degradation in some rivers. On the basis of class water, which determines the Republic Hydro-meteorological Institute of Serbia, it is estimated the average quality of water and made regionalization of rivers. In most cases, the sailing and other larger and more significant river in Serbia are mainly III, rarely II, and sometimes in the IV class of river water quality. According to spatial distribution, the most polluted rivers are in the southern Banat (Tamiš and a number of channels), Potisje (Tisza and its tributaries), and in Južno Pomoravlje, Ponišavlje and in Veliki Timok. Ranking navigable rivers by the degree of pollution it can be concluded that the most polluted river is Tamiš, and then Tisza, Danube and Sava (excluding channels and other smaller rivers that directly flow into Danube, Sava, Tisza or Tamiš). These are rivers in the III or IV class of river water quality, while the slightly better classes have rivers in Posavina, Danube basin and the Kosovo valley (II or III class of river water quality). Regions of Serbia, where the rivers are now relatively clean (in I or II class of river water quality) are Podrinje (Drina and its tributaries), Polimlje (Lim and its tributaries) and according to the previously available data Pomoravlje in Kosovo and Metohija. These rivers can be used for water supply with less purification.