

Monitoring kvaliteta vode i sedimenta manjih vodotoka u Vojvodini – primer vodotoka Tatarnica

Radovan Savić¹, Jasmina Josimov-Dunđerski¹, Anđelka Belić¹,
Gabrijel Ondrašek², Ljubomir Letic³, Vesna Nikolić³

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

²Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

³Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Sažetak

U radu se analizira stanje kvaliteta vode i sedimenata kanalisnog vodotoka Tatarnica. Ovaj vodotok predstavlja i glavni kanal jednog od sistema za odvodnjavanje, koji je lociran dvadesetak kilometara zapadno od Novog Sada (Vojvodina, Srbija). Kvalitet vode i sedimenta ovog vodotoka, pored ostalog, značajan je zbog toga što se njegove vode koriste za navodnjavanje povrtarskih kultura na okolnim obradivim površinama ali i zbog toga što se uliva u Dunav u zoni akvatorije posebne ekološke vrednosti, parka prirode Begečka jama. Na osnovu mesečnog uzorkovanja vode i analize relevantnih indikatora kvaliteta, tokom perioda 2006-2012. godine, prikazani su rezultati sedmogodišnjeg monitoringa kvaliteta vode i sedimenata. Prema većini relevantnih parametara kvaliteta, u najvećem broju uzoraka, voda ima dobar ekološki potencijal. Međutim, konstatovana je i povremena pojava vode neodgovarajućeg kvaliteta, najčešće kada je u pitanju organsko zagađenje iskazano preko povećanih vrednosti biološke i hemijske potrošnje kiseonika (BPK₅ i HPK) kod oko 35% uzoraka. Odstupanja od zahtevanog kvaliteta vode konstatovana su i kod ostalih parametara u oko 10-25% uzoraka. Sastav sedimenata, po svim razmatranim parametrima, uglavnom je u granicama koje nemaju negativne posledice na životnu sredinu u kanalu i njegovom okruženju.

Ključne reči: ekološki potencijal, indikatori kvaliteta, zagađenje, kanal, odvodnjavanje

Uvod

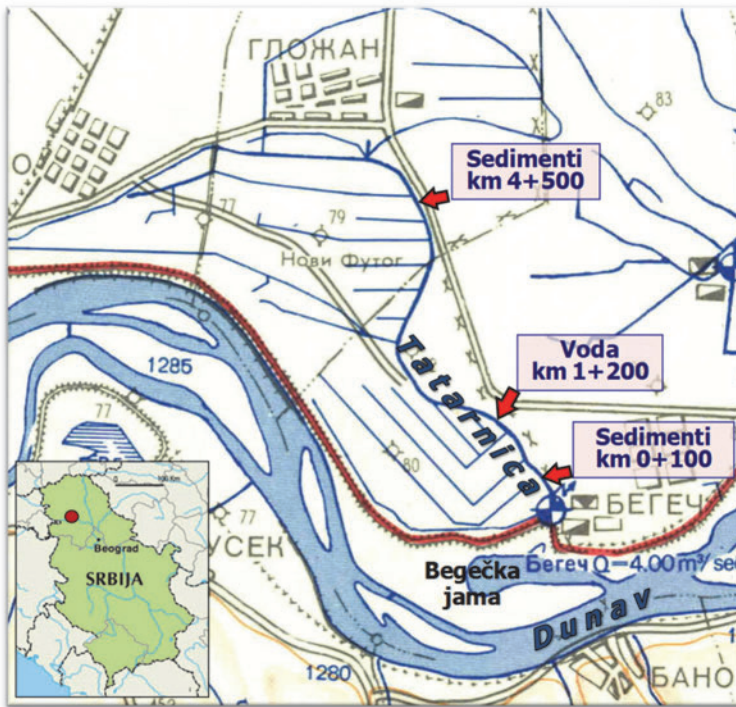
Ravničarsko područje Vojvodine preseca relativno gusta mreže prirodnih i veštačkih vodotoka - većih i manjih reka i kanala Osnovne kanalske mreže Hidrosistema Dunav - Tisa - Dunav (OKM HS DTD). Nadležne republičke institucije sistematski sprovode monitoring kvaliteta voda ovih vodotoka. Pored toga, na ovom području se nalazi još mnogo gušća mreža melioracionih kanala i manjih vodotoka inkorporiranih u ovaj sistem (detaljna kanalska mreža – DKM) ukupne dužine oko 20.000 km. Praćenje kvaliteta vode ovih vodotoka uglavnom nije pokriveno programom navedenog monitoringa (Belić et al, 2004; Josimov-Dundžerski et al., 2008; Savić et al., 2009). Osnovni zadatak i namena melioracionih kanala je da sakupe i odvedu suvišne površinske i podzemne vode i doprinesu stvaranju povoljnih uslova za nesmetano odvijanje poljoprivredne proizvodnje i drugih delatnosti na slivnom području. Ovi kanali se najčešće direktno naslanjaju na okolno obradivo zemljište ili protiču u blizini naseljenih mesta i industrijskih objekata gde su izloženi uticajima različitih, uglavnom degradirajućih procesa i aktivnosti (Savić et al., 2002; 2006). Erozija na slivnom području i u samim kanalima, površinski i podzemni doticaj, ostaci vegetacije, primena zaštitnih sredstava i đubriva u poljoprivredi, direktno upuštanje neprečišćenih industrijskih i komunalnih otpadnih voda, kao i karakteristike tečenja vode u ovim kanalima, količine vode, propusna moć i transportna sposobnost toka i niz ostalih faktora utiču na kvalitet i upotrebljivost vode u kanalima, a takođe, dovode do nastanka i taloženja sedimenata, mulja u njihovom koritu (Fan & Shibata, 2015; Perrie et al., 2012; Rak-Hyeon et al., 2003; Wilson et. al., 2005;). Sa druge strane, savremeni pristupi održivog razvoja, najboljih praksi poljoprivrede i vodoprivrede, kao i drugi slični koncepti, akcenat stavljaju na očuvanje, zaštitu i unapređenje teško obnovljivih prirodnih resursa i svih segmenata životne sredine, uključujući tu zemljište, podzemne i površinske vode, pa svakako i melioracione kanale. Ovakvi manji vodotoci se smatraju veoma osetljivim, vulnerabilnim sistemima, naročito u zonama urbanih sredina. U takvim uslovima, zbog uticaja različitih koncentrisanih i rasutih zagađivača, njihovo stanje i kvalitet se lako narušavaju a teško i sporo vraćaju i dovode u zadovoljavajuće okvire. Sistematsko ili akcidentno zagađenje vode i mulja ovakvih vodotoka lako se može raširiti na životnu sredinu u neposrednom priobalju ili širem okruženju kao i na recipijente višeg reda (Chambers et al., 2006; Frankforter et al., 2010; Yu et al., 2012).

Akvatični ekosistemi moraju biti pod adekvatnom zaštitom, pored ostalog i zbog njihovih svojstvenih vrednosti. U suštini, radi se o kanalisanim vodotocima koji pre svega imaju hidrotehničke, meliorativne funkcije, ali istovremeno, takve akvatorije i njihovo priobalje mogu i treba da predstavljaju oaze biljnog i životinjskog sveta, da čini zelene koridore, doprinose biodiverzitetu, ekološkim, pejzažnim, ambijentalnim i drugim vrednostima ravničarskih poljoprivrednih područja (de Souza et al., 2013; Savić et al., 2010).

Kvalitet vode i sedimenata melioracionih kanala posebno je važno pitanje kada su nepovoljnim uticajima ugrožene okolne obradive poljoprivredne površine i navodnjavane kulture ili su degradaciji izložena područja od izuzetne ekološke vrednosti (Savić et al., 2015). Upravo u takvim prirodnim i antropogenim uslovima nalazi se slivno područje i sam vodotok - kanal Tatarnica čije vode se ulivaju u Dunav u zoni akvatorije ekološki značajnog i zaštićenog područja Parka prirode Begečka jama (Savić et al., 2009; 2011). Bez obzira na sve navedene činjenice, kvalitet vode ovakvih vodotoka se po pravilu ne kontroliše i ne prati sistematski već samo u retkim pojedinačnim slučajevima. Stoga je cilj ovog rada da skrene pažnju na značaj ove problematike i prikaže jedan primer i rezultate sprovedenog višegodišnjeg monitoringa kvaliteta vode i sedimenata pomenutog vodotoka Tatarnica.

Materijal i metode rada

Vodotok Tatarnica je glavni kanal sistema za odvodnjavanje "Begeč" koji se prostire na površini od 4750 ha, a lociran je na oko 20 km zapadno od Novog Sada (Vojvodina, Srbija), sl. 1. Ukupna dužina glavnog kanala Tatarnica je oko 9,8 km, što uz još oko 50 km lateralnih kanala nižeg reda daje ukupnu kanalisanosť slivnog područja od 12,6 m/ha. Ovaj kanalisani vodotok se uliva u Dunav na stacionaži km 1277, odnosno u zoni akvatorije Begečka jama. Voda se u recipijent prebacuje gravitaciono i/ili crpnom stanicom kapaciteta 2,0 m³/s (Savić et al., 2009). Površinu ovog sliva najvećim delom čini poljoprivredno obradivo zemljište, oranice i bašte, a malobrojna naselja su seoskog, ruralnog, tipa. U široj zoni glavnog odvodnog kanala na nizvodnoj deonici, bliže koritu Dunava, prevladavaju aluvijalna zemljišta, dok je na ostalim delovima sliva najzastupljenija ritska crnica karbonatna. Ovakva zemljišta su od izuzetnog proizvodnog značaja i plodnosti, veoma su pogodna za intenzivnu biljnu, posebno povrtarsku proizvodnju tradicionalnu na ovom području.



Sl. 1. Vodotok Tatarska; lokacije uzorkovanja vode i sedimenata
Tatarska canal; water and sediment sampling locations

Sprovedena istraživanja su podrazumevala praćenje stanja kvaliteta vode kanala Tatarska uz uzorkovanje vode dinamikom jednom mesečno u sedmogodišnjem periodu, od 2006 - 2012. godine, na profilu kanala stacionaže km 1+200 (sl. 1). Hemijske analize uzoraka izvršene su u akreditovanim laboratorijama Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srbije u Sremskoj Kamenici i Instituta za javno zdravlje Vojvodine u Novom Sadu. Ocena kvaliteta vode data je prema važećoj regulativi: Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda ...; i Uredbi o граничним vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu ... (Sl. glasnik RS, 74/2011; 50/2012). Prema kriterijumima datim u ovim dokumentima, ocena kvaliteta površinskih voda veštačkih i značajno izmenjenih vodnih tela, kojima pripada i kanal Tatarska, definiše se ekološkim potencijalom. Zadovoljavajućim stanjem kvaliteta se smatra "dobar i bolji" ekološki potencijal, odnosno površinske vode koje pripadaju objedinjenim prvoj i drugoj klasi. Van граниčnih vrednosti ove klase, potencijal se ocenjuje kao:

umeren (treća klasa), slab (četvrta klasa) i loš (peta klasa). Razmatrani su osnovni hemijski i fizičko-hemijski parametri kvaliteta vode koji karakterišu kiseonični režim i hranljive materije.

Pored monitoringa kvaliteta vode, u jednom navratu, na dva profila (km 0+100 i km 4+500) zahvaćeni su i analizirani uzorci sedimenata (mulja) iz kanala Tatarnica (sl. 1). U ovim uzorcima utvrđen je sadržaj teških metala (Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn) kao parametara sa liste zagađujućih materija (Sl. glasnik RS, 50/2012), perzistentnih, potencijalno opasnih, štetnih i toksičnih, materija sa svojstvima kumulacije i povećanja koncentracije, kancerogenosti, mutagenosti i sl. Analize sedimenta izvršene su u Laboratoriji za zemljište Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Monitoring omogućava da se uoče i identifikuju eventualni uzroci i procesi koji mogu dovesti do sistematske ili akcidentne degradacije kvaliteta vode i sedimenata. Sprovedene analize i dobijeni rezultati treba da doprinesu konstataciji stanja kvaliteta vode i sedimenata vodotoka Tatarnica, oceni njihovog potencijalnog uticaja na životnu sredinu u samom kanalu i njegovom okruženju, posebno na akvatoriju Parka prirode Begečka jama u koju ove vode a sa njima i čestice sedimenata dospevaju.

Rezultati i diskusija

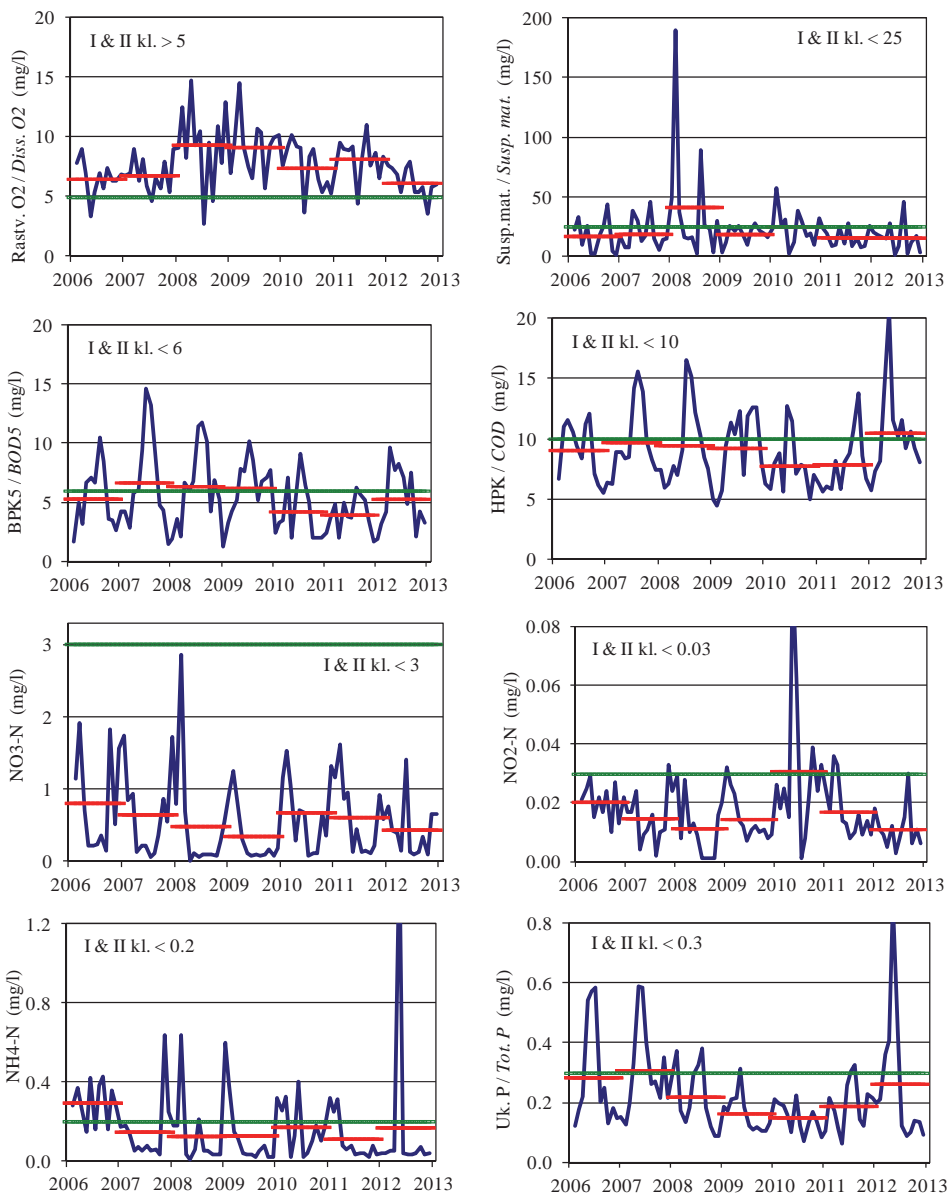
Na osnovu rezultata dobijenih monitoringom kvaliteta površinskih voda kanala Tatarnica mogu se uočiti promene vrednosti analiziranih parametara tokom perioda njihovog praćenja. Sve analizama dobijene, kao i sračunate prosečne vrednosti, po godinama, za razmatrane parametre kvaliteta površinskih voda prikazane su na slici 2. Konstatovane (mesečne) i prosečne godišnje vrednosti date su uporedno u odnosu na propisane granice prve i druge klase ("dobar i bolji" ekološki potencijal) (Sl. glasnik RS, 74/2011). Pri tome, gotovo za sve razmatrane parametre primetne su, više ili manje izražene, pojave vrednosti koje prevazilaze, odnosno odstupaju od zahtevanih kriterijuma "dobrog i boljeg" ekološkog potencijala. Na ovaj način se, prema analiziranim hemijskim parametrima i datim propisima, može determinisati i oceniti stanje kvaliteta vode kanala Tatarnica. Takođe, mogu se uočiti i karakteristične vrednosti, eventualne promene u vremenu, sezonski karakter i sl. Kod gotovo svih analiziranih parametara konstatovane se pojedinačne ekstremne vrednosti - pikovi, koji ukazuju na potencijalnu epizodnu pojavu nekog oblika zagađenja. Međutim, većina osmotrenih, kao i prosečne godišnje vrednosti nalaze se u okvirima zahtevane prve i druge klase (sl. 2). Tako npr., višegodišnje prosečne

vrednosti svih parametara, za ceo razmatrani period, nalaze se u granicama prve i druge klase. Prosečna koncentracija rastvorenog kiseonika tokom perioda monitoringa (2006-2012) bila je 7,7 mg/l u odnosu na zahtevanu graničnu vrednost dobrog i boljeg ekološkog potencijala (prva i druga klasa) >5 mg/l; I tako redom: $BPK_5 = 5,4 < 6$ mg/l; $HPK = 9,1 < 10$ mg/l; $NO_3-N = 0,56 < 3$ mg/l; $NO_2-N = 0,017 < 0,030$ mg/l; $NH_4-N = 0,16 < 0,20$ mg/l; suspend. materije = $21,7 < 25$ mg/l i ukupni P = $0,22 < 0,3$ mg/l.

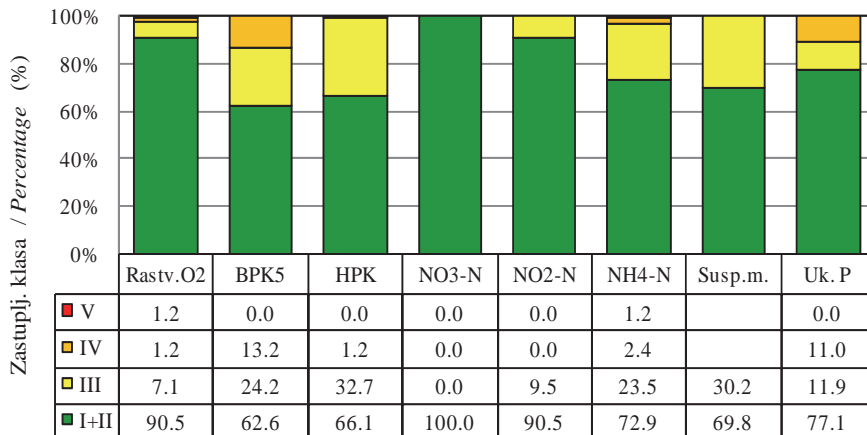
Povećane koncentracije materija organskog porekla, iskazane preko biološke i hemijske potrošnje kiseonika (BPK_5 i HPK) konstatovane su kod 34-37% uzoraka, što ovu vrstu zagađenja čini najčešćim tokom višegodišnjeg perioda monitoringa. Prisustvo nutrijenata definisano je preko jedinjenja azota i ukupnog sadržaja fosfora. Od zahtevanih graničnih vrednosti najčešće odstupaju amonijum jon i ukupni fosfor (23-27% uzoraka), sl. 2 i sl. 3. Za sve analizirane parametre primetna je dominacija prve i druge klase (62-100% uzoraka), znatno manje prisustvo treće klase - umerenog ekološkog potencijala (do 30% uzoraka), sporadična pojava četvrte i veoma retka pojava pete klase (samo kod rastvorenog kiseonika i amonijum jona, po 1,2% uzoraka), sl. 3.

Pored prikazanih parametara kvaliteta, u vegetacionoj sezoni posebno je praćen i kvalitet vode sa aspekta navodnjavanja. Prema ovim kriterijumima, tokom celog perioda, vode kanala Tatarnica su ustaljenog kvaliteta uz apsolutnu dominaciju klasa C3-S1 (prema US Salinity Laboratory). Odnosno, radi se o slanoj vodi (C3) koja se uz oprez i posebne mere može koristiti za navodnjavanje na dobro dreniranim zemljištima uz adekvatan izbor gajenih kultura; Sa niskim sadržaj natrijuma (S1) bez opasnosti od njegovog štetnog dejstva. Pri tome, elektroprovodljivost je stalno bila u opsegu između 730 i 1250 $\mu S/cm$ uz prosek od 1010 $\mu S/cm$. Vrednost SAR nije prelazila 2 (prosek oko 1,26).

Osim kvaliteta vode, za potpuniju ocenu stanja nekog vodotoka ili drugog akvatičnog ekosistema neophodno je ustanoviti i svojstva muljevutih naslaga na njegovom dnu. Naime, istaloženi sedimenti ne samo da svojim prisustvom umanjuju projektovane osnovne namene i hidrotehničku funkcionalnost melioracionih kanala, nego i svojim karakteristikama mogu negativno da utiču na kvalitet i upotrebljivost voda, intenziviranje procesa eutrofizacije u kanalima i njihovim recipijentima. Potencijalno povećan sadržaj nekih od opasnih i štetnih materija u sedimentima (npr. teški metali i mikroelementi), kao i naknadni procesi dalje degradacije i interakcije između vode i mulja mogu da izazovu izuzetno nepovoljne uticaje na



Sl. 2. Izmerene, prosečne godišnje vrednosti parametara kvaliteta vode vodotoka Taternica i granične vrednosti prve i druge klase ekološkog potencijala, 2006-2012. *Measured, average annual and values of water quality parameters of the Taternica watercourse and limit values of the first and second class of ecological potential, 2006-2012*



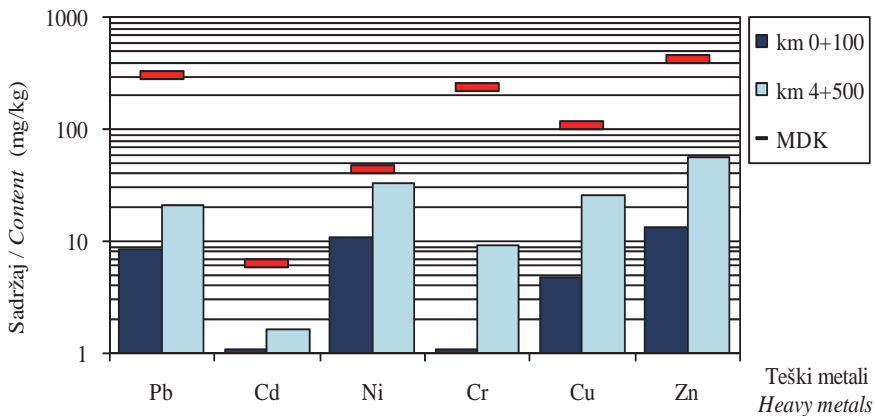
Sl. 3. Procentualna zastupljenost klasa ekološkog potencijala voda, kanal Tarnica, 2006-2012

Percentage of classes ecological potential, Tarnica watercourse, 2006-2012

životnu sredinu u samim kanalima ili njihovom okruženju, npr. okolnom navodnjavanom obradivom zemljištu i sl. (Alexakis et al., 2011; Savić et al., 2002; 2010; 2015). Pored toga, sediment je medijum koji znatno duže "pamti" uticaje nekih oblika zagađenja što može biti od značaja kod pojave kratkotrajnih akcidentnih epizoda koje zbog dinamike uzorkovanja vode nije registrovano u monitoringu. Zbog tendencije pojedinih zagađujućih materija da se čvrsto vezuju za čestice sedimenata, kao i da pokazuju svojstava perzistentnosti, kumulacije, povećanja koncentracije itd., "zapis" o njihovoj pojavi ili prolasku koritom vodotoka ostaje sačuvan duže vreme u naslagama mulja. To za posledicu ima i stalnu opasnost da se zagađenje iz sedimenata oslobodi i raširi svoje degradirajuće uticaje u okruženju i aktivira neki od potencijalno štetnih efekata.

Teški metali su prema Uredbi (Sl. glasnik RS, 50/2012) uvršteni na listu zagađujućih materija i navedene su njihove granične vrednosti za ocenu statusa i trenda kvaliteta sedimenta i ocenu kvaliteta sedimenta pri izmuljivanju sedimenta iz vodotoka. U dosadašnjim istraživanjima kanalskih sedimenata (Savić et al., 2010), u odnosu na ostale toksične materije, teški metali su mnogo češće konstatovani u povišenim koncentracijama potencijalno opasnim po životnu sredinu. Njihovo prekomerno prisustvo ima dalekosežne negativne posledice po vodna tela i njihovo okruženje. Povoljna okolnost je što su sprovedene analize pokazale da je pri oceni statusa kvaliteta sedimenata kanala Tarnica sadržaj svih

analiziranih parametara iz grupe teških metala (Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn) bio znatno ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK), sl. 4. Koncentracije pojedinih teških metala bile su: Pb 8,73 i 21,06 mg/kg u odnosu na MDK=310 mg/kg; Cd: 1,10 i 1,63 mg/kg (MDK=6,4 mg/kg); Ni: 10,99 i 32,89 mg/kg (MDK=44 mg/kg); Cr: 1,10 i 9,33 mg/kg (MDK=240 mg/kg); Cu: 4,79 i 25,96 mg/kg (MDK=110 mg/kg) i Zn: 13,66 i 56,36 mg/kg (MDK=430 mg/kg). Odnosno, može se konstatovati da nema opasnosti po okolinu od prisustva ovih materija u mulju vodotoka Taternica, niti ove koncentracije mogu predstavljati ograničenja pri izmuljivanju kanala.



Sl. 4. Sadržaj teških metala u sedimentima kanala Taternica u odnosu na maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK)

Heavy metals content in the Taternica canal sediments compared to maximum allowable concentration

Zaključak

Konstatovano stanje kvaliteta vode i sedimenta vodotoka Taternica, u analiziranom periodu (2006-2012), ne može se u potpunosti oceniti kao zadovoljavajuće.

Velika većina uzoraka vode (65-100%), prema razmatranim hemijskim parametrima kvaliteta, nalazi se u zahtevanim okvirima prve i druge klase, odnosno dobrog i boljeg ekološkog potencijala. Međutim, konstatovana je i povremena pojava vode neodgovarajućeg kvaliteta, najčešće kada je u pitanju organsko zagađenje iskazano preko povećanih vrednosti biološke i hemijske potrošnje kiseonika kod oko 35% uzoraka.

Odstupanja od zahtevanog kvaliteta vode konstatovana su i kod ostalih parametara u oko 10-25% uzoraka.

Sadržaj teških metala u sedimentima vodotoka Tatarnica ne prelazi maksimalno dozvoljene koncentracije tako da nema negativne posledice na životnu sredinu u kanalu i njegovom okruženju

Sprovedeni monitoring kvaliteta voda i sedimenata kanala Tatrnica ukazuje na mogućnost i potrebu za poboljšanjem postojećeg stanja. Konstatacija se pre svega odnosi na otklanjanje nepovoljnih antropogenih faktora koji deluju na slivu i u samom vodotoku: smanjenje uticaja koncentrisanih i rasutih zagađivača, ograničavanje upuštanja neprečišćenih otpadnih voda, zaustavljanje neodgovornog ponašanja lokalnog stanovništva (npr. formiranje divljih deponija, bacanje smeća, otpadne vode iz naselja i pražnjenje septičkih jama u vodotok), redukcija uticaja hemijskih sredstava sa okolnih poljoprivrednih površina itd.

Literatura

- Alexakis, D. (2011). Diagnosis of stream sediment quality and assessment of toxic element contamination sources in East Attica, Greece, *Environ Earth Science*, 63, 1369-1383.
- Belić, A., Savić, R. & Belić, S. (2004). Living with water in Vojvodina. U John C. Roda i Lucio Ubertini (Ed.), *The Basis of Civilization - Water Science* (str. 178-183). IAHS Publication 286, Wallingford, UK.
- Chambers, P.A., Meissner, R., Wrona, F.J., Rupp, H., Guhr, H., Seeger, J., Culp, J.M. & Brua, R.B. (2006). Changes in nutrient loading in an agricultural watershed and its effects on water quality and stream biota. *Hydrobiologia*, 556, 399-415.
- De Souza, A.L.T, Fonseca, D.G., Liborio, R.A. & Tanaka, M.O. (2013). Influence of riparian vegetation and forest structure on the water quality of rural low-order streams in SE Brazil. *Forest Ecology and Management*, 298, 12–18.
- Fan, M. & Shibata, H. (2015). Simulation of watershed hydrology and stream water quality under land use and climate change scenarios in Teshio River watershed, northern Japan. *Ecological Indicators* 50, 79–89.
- Frankforter, J.D., Weyers, H.S., Bales, J.D., Moran, P.W. & Calhoun, D.L. (2010). The relative influence of nutrients and habitat on stream metabolism in agricultural streams. *Environ Monit Assess*, 168, 461-479.
- Josimov-Dunderski, J., Belić, A., Savić, R. i Zdravić, M. (2008). Stanje kvaliteta vode kanala DTD Novi Sad – Savino Selo na području grada Novog Sada. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu*, 32(1), 111-117.

- Perrie, A., Morar, S., Milne, J.R. & Greenfield, S. (2012). *River and stream water quality and ecology in the Wellington region: State and trends*. (Publication No. GW/EMI-T-12/143, 1-170). Wellington: Greater Wellington Regional Council.
- Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda. (2011). *Sl. glasnik Republike Srbije, 74/2011*.
- Rak-Hyeon, K., Jeongho, L. & Ho-Wan, C. (2003). Characteristics of organic matter as indicators of pollution from small-scale livestock and nitrate contamination of shallow groundwater in an agricultural area. *Hydrological Processes, 17*, 2485–2496.
- Savić, R., Belić, S. i Belić A. (2002). *Poljoprivreda kao rasuti zagađivač voda*. (15-20). Konferencija JDZV Voda 2002, Vrnjačka Banja.
- Savić, R., Belić, S. & Belić, A. (2006). Water pollution in agricultural drainage area and measures for action. *J. European Water, 13/14*, 15-20
- Savić, R., Belić, A., Josimov-Dunderski, Jasmina i Zdravić, M. (2009). *Ocena kvaliteta vode vodotoka Tatarnica*. (189-194). Konferencija SDZV Voda 2009, Zlatibor.
- Savić, R., Belić, A., Ondrašek, G. i Radović, J. (2010). Neki ekološki problemi održavanja melioracionih kanala. *Agroznanje, 11(2)*, 71-77.
- Savić, R., Belić, A., Josimov-Dunderski, Jasmina, Zdravić, M. i Bezdan, A. (2011). *Opasnost od eutrofikacije kanalskih voda na području Grada Novog Sada*. (86-93). Savetovanje Melioracije 11, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad.
- Savić, R., Ondrašek, G. & Josimov-Dunderski J. (2015). Heavy metals in agricultural landscapes as hazards to human and ecosystem health - a case study on zinc and cadmium in drainage channel sediments. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(3)*, 466-470.
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje. (2012). *Sl. glasnik Republike Srbije, 50/2012*.
- Wilson, C., Clarke, R., D'Arcy, B.J., Heal, K.V. & Wright, P.W. (2005). Persistent pollutants urban rivers sediment survey: implications for pollution control. *Water Science and Technology, 51(3-4)*, 217–224.
- Yu, S., Yu, G. B., Liu, Y., Li, G. L., Feng, S., Wu, S. C. & Wong M. H. (2012). Urbanization impairs surface water quality: Eutrophication and metal stress in the Grand canal of China. *River Research and Applications, 28(8)*, 1135-1148.

Primljeno: 09. mart 2015.
 Odobreno: 19. maj 2015.

Water and Sediment Quality Monitoring of Smaller Watercourses in Vojvodina – Case Study of Tatarnica

Radovan Savić¹, Jasmina Josimov-Dunderski¹, Anđelka Belić¹,
Gabrijel Ondrašek², Ljubomir Letić³, Vesna Nikolić³

¹ Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia

² Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Croatia

³ Faculty of Forestry, University of Belgrade, Serbia

Abstract

Water quality conditions of the Tatarnica canalized watercourse are considered in this paper. Tatarnica is the main canal of one of the drainage systems, which is situated about twenty kilometers to the west of Novi Sad (Vojvodina, Serbia). The quality of water and sediments in this canal is important because its water is used for irrigation of vegetable crops on the surrounding arable lands. In addition, its confluence into the Danube is near Begečka jama, which is a nature park with special ecological value. Based on the monthly water sampling and the analysis of relevant quality indicators during the research period, from year 2006 to 2012, the results of seven-year-long water and sediments quality monitoring are presented. According to the most relevant water quality parameters, water has a good ecological potential in most samples. However, occasional occurrence of inadequate water quality was noted, usually due to organic pollution, manifested as increased values of Biological and chemical Oxygen Demand (BOD₅ and COD) in 35% samples. Exceptions from the required water quality were determined for the other parameters in about 10-25% of the samples. Sediment properties, according to all analyzed parameters, are generally within limits which do not have negative influences on the canal environment and its surroundings.

Key words: ecological potential, quality indicators, water pollution, canal, drainage

Radovan Savić
E-mail Adress: rassa@polj.uns.ac.rs

Received: March 9, 2015
Accepted: May 19, 2015