

UTICAJ AKTIVNOSTI U SLIVU NA PROMENU KVALITETA VODA NADELE

Belić S., Savić R., Belić Anđelka¹

REZIME

U radu je analizirana dinamika i karakter promena kvaliteta voda Nadele, na tri lokaliteta – Kovačica, Debeljača i Pančevo, tokom vegetacionog perioda 2002. godine. Istovremeno su analizirane aktivnosti na slivnom području i prikazane preko karakterističnih pokazatelja osnovnih koncentrisanih zagađivača. Dobijeni rezultati ukazuju da se voda iz ovog vodotoka u zoni profila Kovačica i Debeljača može koristiti za navodnjavanje pošto prema vrednosti SAR i EC_w spada u C2–S1 a retko u C3–S1 klasu. Nasuprot tome, voda u zoni profila Pančevo ne bi trebala da se koristiti za ovu namenu zbog činjenice da je vrednost u vodi rastvorenih oblika azota bliska toksičnoj.

Ključne reči: sliv, kvalitet vode, zagađivači, mineralizacija, navodnjavanje

UVOD

U cilju sakupljanja i odvođenja suvišnih površinskih i podzemnih voda u ravničarskom delu Vojvodine do danas je izgrađeno oko 19.000 km melioracionih kanala detaljne kanalske mreže (DKM). Pored toga, u okviru hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav je izgrađeno nešto manje od 700 km kanala osnovne kanalske mreže (OKM). Navedena kanalska mreža namenjena je, pre svega, za potrebe odvodnjavanja, iako vrlo efikasno može biti korišćena i za dovođenje vode do parcele. Višenamenski pristup je već primenjen prilikom projektovanja i eksploatacije OKM, dok se kod DKM ova mogućnost ne koristi dovoljno. Poseban značaj imaju manji prirodni vodotoci kao što su Plazović, Mostonga, Zlatica, Nadela, Krivaja, Čik, Kereš itd. Sve izraženija potreba za navodnjavanjem zahteva pove-

¹ Dr Sima Belić, red. prof.; dr Radovan Savić, docent; dr Anđelka Belić, vanr. prof.; Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

ćanje površina na kojima bi se ova mera mogla efikasno primenjivati. U tom cilju veliki značaj za dovođenje vode do parcele imaju navedeni prirodni vodotoci i DKM. Pored toga, deo kanalske mreže i prirodnih vodotoka se koristi i za ispuštanje manjih ili većih količina otpadnih voda poreklom iz naselja i industrije. Ovo je više izraženo na lokalitetima gde su veći vodotoci udaljeni od naselja, kao što je to slučaj i sa delom jugozapadnog Banata.

Poznato je da se pored obezbeđivanja potrebnih količina vode neophodnih za navodnjavanje mora voditi računa i o njenom kvalitetu. Upotrebljivost voda za navodnjavanje je kategorija koji se mora sistematski pratiti u cilju zaštite navodnjavanog zemljišta, dobijanja prinosa odgovarajuće visine i kvaliteta i zaštite životne sredine u celini. Polazeći od ovih činjenica, tokom 2002. godine praćena je promena kvaliteta voda Nadele na karakteristićnim profilima.

OSNOVNE KARAKTERISTIKE VODOTOKA NADELA

Sliv Nadele se prostire na području jugozapadnog Banata. Jasno je izraćen, pa se u orografskom smislu može reći da leži na tri geomorfološke celine – lesnom platou, prelaznoj zoni i lesnoj terasi. Na lesnoj terasi čije su nadmorske visine oko 80 m deo sliva je površine 48.214 ha, prelaznoj zoni sa nadmorskim visinama 80–100 m pripada deo površine sliva od 28.829 ha, a lesni platou gde su kote terena 100–150 m zauzima površinu oko 50 ha. Reka Nadela, kao glavni recipijent sliva, sa formiranim tokom i koritom na najnižoj terasi sliva, polazi od ustave Botoš na kanalu OKM HS DTD, ide preko Starćeva, Omoljice i Ivanova i uliva se u Dunav. Područje sliva Nadele jednim delom naleže na deonicu kanala OKM Novi Bećej - Banatska Palanka. Vodotok Nadela je prirodna depresija dućine 36 km. Kod naselja Ivanovo (km 1136 Dunavske stacionaće), ustavom se sprećava ulazak visokih voda Dunava u vodotok Nadela. (Stojšić i sar., 1987; Jevtić, 1997)

Ranijim tehničkim rešenjima predvićeno je da se navodnjavanje okolnog poljoprivrednog zemljišta omogućava snabdevanjem vodom iz Dunava, povratnim putem kroz Tamiš, kao i iz kanala DTD sa vodozahvatom iznad ustave Botoš. Od vodozahvata voda kroz kanal ide gravitaciono do crpne stanice Tomaševac gde se pumpanjem izdiće i upućuje u pravcu Nadele.

ZAGAĐIVAĆI NA SLIVU

Na analiziranom slivu vodotoka Nadela dominiraju dva koncentrisana zagađivaća:

- DD Industrija skroba „Jabuka” koja godišnje u Nadelu upušta 7.200 m³ otpadnih voda preko tri lagune za tretman;
- PIK Tamiš, DD Mlekara – godišnje upušta u isti recipijent 103.500 m³ otpadne vode.

Osnovne karakteristike pomenutih zagađivača date su u tabeli 1. Na osnovu postojećih podataka može se zaključiti da su ove otpadne vode alkalne, mineralizovane i sa visokim organskim zagađenjem. Od neorganskih materija velikom koncentracijom ističu se amonijum jon i sulfati. Povećane koncentracije navedenih parametara u otpadnim vodama su rezultat proizvodnih procesa ali su i značajni činioci pogoršanja kvaliteta vode Nadele.

Tabela 1. Osnovne karakteristike koncentrisanih zagađivača na slivu Nadele
Table 1. Main characteristics of concentrated pollutants from Nadela catchment

Parametar <i>Parameter</i>	Jedinica <i>Unit</i>	Zagađivač – Pollutant	
		Skrobara „Jabuka” <i>Starch Industry</i>	Mlekara Pančevo <i>Dairy</i>
Temperatura	°C		18
pH vrednost	–	7,2	8,8
Miris	–	na fekalije	bez
Suvi ostatak	mg/l	1241	–
Suspendovane materije	mg/l	113	247
HPK	mg/l	1238	71,3
BPK ₅	mg/l	722	299
EC	μS/cm	–	800
Ukupan fosfor (P)	mg/l	41,95	–
Ukupan azot (N)	mg/l	169,53	–
Amonijum jon (NH ₄)	mg/l	154,8	0,93
Nitriti (NO ₂)	mg/l	–	0,030
Nitrati (NO ₃)	mg/l	0,1	0,45
Hloridi (Cl)	mg/l	–	68
Sulfati (SO ₄)	mg/l	–	180,4
Natrijum (Na)	mg/l	92	–
Ukupne masti i ulja	mg/l	–	0,322
Deterdženti	mg/l	–	0,05

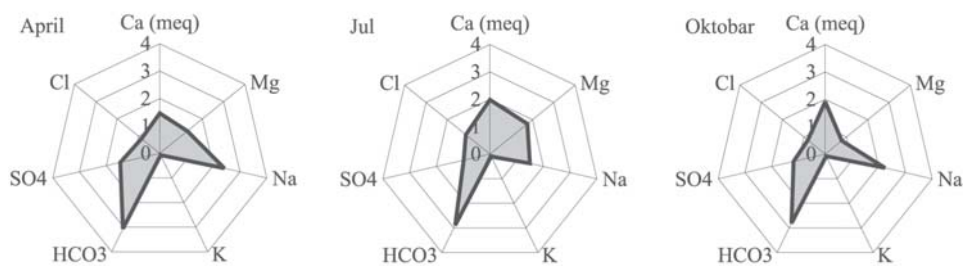
Pored koncentrisanih zagađivača, na slivnom području su prisutni i rasuti zagađivači. Pod pojmom rasutih zagađivača u najširem smislu podrazumevaju se svi oni izvori zagađenja koji ne pripadaju grupi koncentrisanih zagađivača. Preciznost kojom se mogu identifikovati njihovi ulasci u hidrološki ciklus predstavlja još uvek problem koji otežava tačno određivanje njihovog učešća u pogoršanju kvaliteta krajnjeg recipijenta. U rasute zagađivače, odnosno prostorno difuzne izvore zagađenja, spadaju: intenzivna poljoprivredna proizvodnja, vode sa nekanalisanih urbanih površina i iz naselja, padavine zagađene polutantima iz atmosfere, erozija zemljišta, saobraćaj (preko atmosfere i oticanjem kiše sa saobraćajnica) i oticaj sa nezaštićenih deponija smeća i gradilišta. Nažalost, ne raspolaže se konkretnim merenjima kontrolnih parametara rasutih zagađivača na slivu Nadele, pa nije moguće ni ceniti njihov uticaj u ovom trenutku. Poznato je da na slivu egzistira

jedna stočarska farma sa koje u recipijent dospeva 36.000 m³ otpadnih voda godišnje. Pošto se deo otpadnih voda deponuje i na zemljišne površine, ovaj zagađivač je i koncentrisani i rasuti. Podataka o kvalitetu efluenta nema, tako da se uticaj na krajnji recipijent ne može preciznije utvrditi.

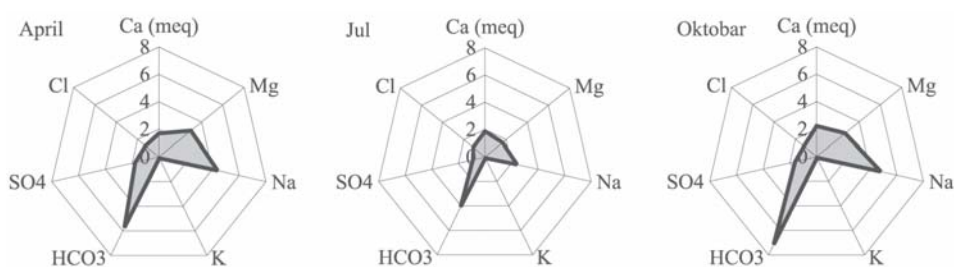
PROMENE KVALITETA VODE

U skladu sa programom radova u okviru izvršenja Studije „Upotrebljivost voda za navodnjavanje iz detaljne kanalske mreže” finansiranog od strane JVP „Vode Vojvodine” i projekta pod naslovom „Degradacija, zaštita i korišćenje zemljišta na melioracionim sistemima” (BTR.5.01.0419.B.) koji sufinansira Ministarstvo za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije, tokom vegetacionog perioda 2002. godine praćene su promene kvaliteta vode na vodotoku Nadele. Odabrani lokaliteti: uzvodno od naselja Kovačica, uzvodno od ustave Debeljača i nizvodno od ustave na putu Pančevo – Vršac, imaju cilj da ukažu na dinamiku i karakter promena minealizacije voda Nadele. Poseban naglasak dat je na istraživanje promene upotrebljivosti voda za potrebe navodnjavanja. Uzorkovanje vode je vršeno standardnim postupkom krajem aprila, početkom jula i sredinom oktobra. Obim analize vode, koju je obavila laboratorija Hidrometerološkog zavoda u Sremskoj Kamenici, prilagođen je potrebama primene klasifikacija za ocenu upotrebljivosti vode za navodnjavanje (Steblerov irigacioni koeficijent, klasifikacija po Nejgebaueru, klasifikacija US Salinity Laboratory, FAO klasifikacija). U ovom radu daje se ocena upotrebljivosti voda Nadele za navodnjavanje samo korišćenjem kriterijuma koje nudi FAO klasifikacija.

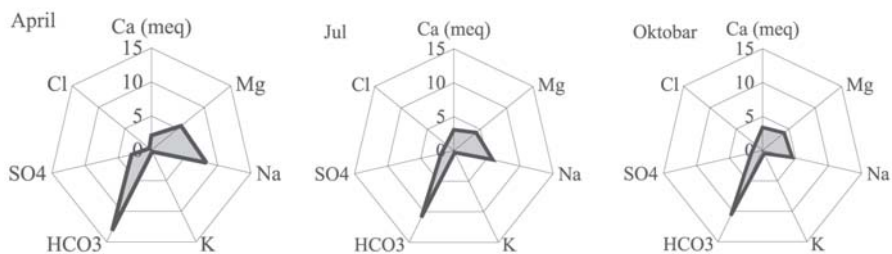
Mineralizacija voda u Nadele, prema rezultatima hemijskih analiza tokom 2002. godine, upućuje na zaključak da se vode mogu svrstati (Slike 1, 2 i 3) u Na–HCO₃ tip. Izuzetak čini samo jedno uzorkovanje na profilu Kovačica kada je uzorak vode zahvaćen u julu svrstan u Ca/Mg–HCO₃ tip. Pored toga, tokom čitavog perioda istraživanja, zapaža se nizvodni porast mineralizacije bilo da se to ceni prema vrednostima EC_w (Slika 5) ili vrednostima pojedinih parametara. Pre svega je izraženo povećanje sadržaja Na⁺, sa aspekta navodnjavanja i očuvanja svojstava zemljišta nepoželjnog elementa. Naročito je interesantno povećanje sadržaja jedinjenja azota na istraživanoj deonici. Ukupan i organski azot su ubedljivo najveći na najnižvodnijem profilu Pančevo gde su njihove vrednosti uvek više od 10 mg/l (Slika 4). Pored toga, najznačajnije učešće u ukupnom azotu ima NH₄⁺ jon, poznat kao znak svežeg organskog zagađenja. Prema preoprukama FAO klasifikacije (Ayers and Westcot, 1985, Belić et al, 1996), na profilu Pančevo, voda koja bi se koristila za navodnjavanje može usloviti probleme. Isti zaključak se može izvesti na osnovu vrednosti EC_w i SAR (Slika 5) i Na⁺ (Slika 3).



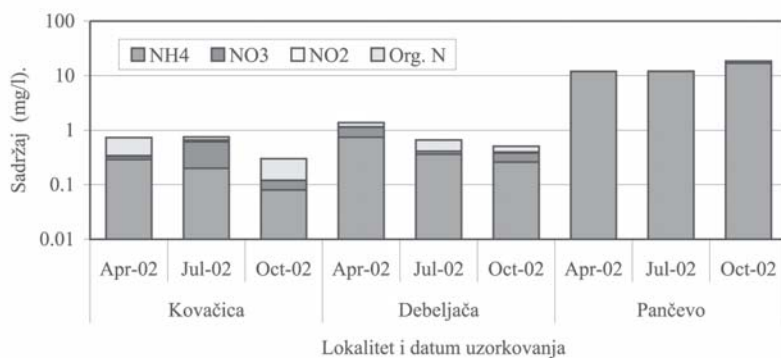
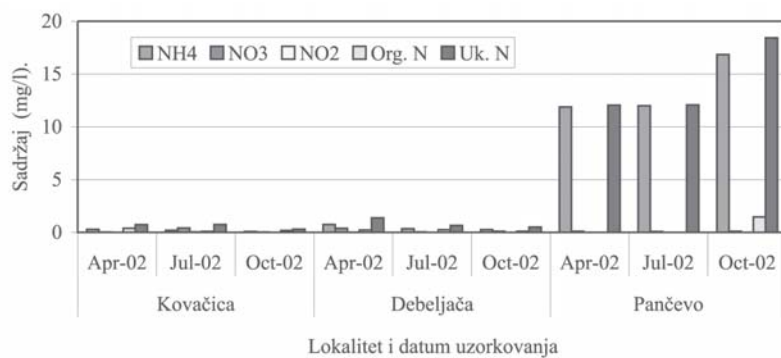
Slika 1. Mineralizacija voda po Alekinu [meq] na vodotoku Nadela, Kovačica, 2002.
Figure 1. Water mineralization of Nadela on profile Kovačica according to Alekin



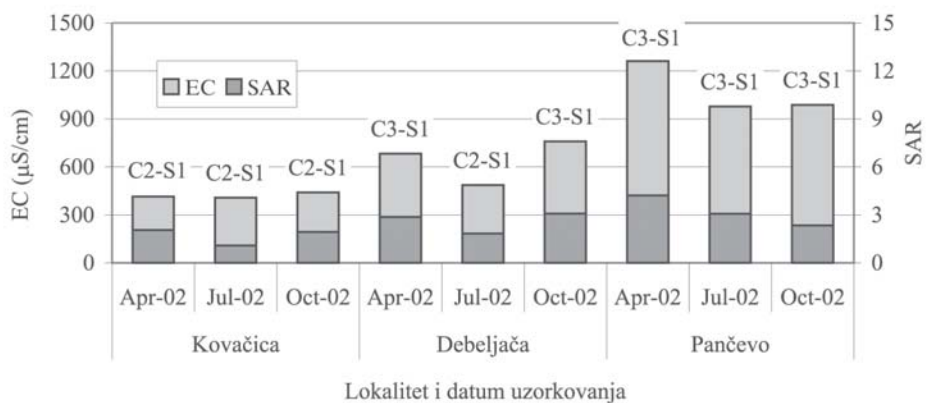
Slika 2. Mineralizacija voda po Alekinu [meq] na vodotoku Nadela, Debeljača, 2002.
Figure 2. Water mineralization of Nadela on profile Debeljača according to Alekin



Slika 3. Mineralizacija voda po Alekinu [meq] na vodotoku Nadela, Pančevo, 2002.
Figure 3. Water mineralization of Nadela on profile Pančevo according to Alekin



Slika 4. Sumarni sadržaj jedinjenja azota u vodi vodotoka Nadela
Figure 4. Whole content of nitrogen compounds in Nadela



Slika 5. Elektroprovodljivost, SAR vrednost i upotrebljivost voda za navodnjavanje na vodotoku Nadela
Figure 5. Electrical conductivity, SAR value, and usability for irrigation of Nadela water

ZAKLJUČAK

Na istraživanim profilima vodotoka Nadela tokom 2002. godine zapaženo je sezonsko kolebanje mineralizacije voda. Zajedničko za sve zahvaćene i analizirane uzorke je da vode mogu biti svrstane u NaHCO_3 tip. Značajnije učešće Na^+ prisutno je u prolećnom periodu. Istovremeno je u tom periodu i ukupna mineralizacija, izražena vrednošću ECw, najviša na svim istraživanim profilima. Najveća mineralizacija prisutna je na najnižvodnijem profilu Nadele u Pančevu što ukazuje na kumulativni uticaj zagađivača. Na isti uticaj ukazuje i učešće analiziranih jedinjenja azota. Naime, u količini ukupnog azota dominira NH_4^+ kao pokazatelj svežeg organskog zagađenja.

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi promena mineralizacije voda Nadele ali i upotrebljivost tih voda za navodnjavanje na svim profilima. Može se konstatovati da se voda na profilima Kovačica i Debeljača može koristiti za navodnjavanje pošto prema vrednosti SAR i ECw spada u C2–S1 a retko u C3–S1 klasu. Nasuprot tome, voda sa profila Pančevo ne bi trebala da se koristiti za ovu namenu zbog činjenice da je vrednost u vodi rastvorenih oblika azota bliska toksičnoj.

LITERATURA

1. Ayers R.S. and Westcot D.W. (1985) Water Quality for Agriculture, FAO Irrigation and Drainage Paper 29, Rome.
2. Belić S. Savić R. Belić Anđelka (1996) Klasifikacije za ocenu upotrebljivosti vode za navodnjavanje, U: Upotrebljivost voda Vojvodine za navodnjavanje, str. 5–34, Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda, Novi Sad.
3. Jevtić Ž. i saradnici (1997) 115 godina Pančevačko-Kovinske vodne zadruge, VP Tamiš-Dunav i VP Podunavlje, str. 239, Pančevo.
4. Stojšić M. i saradnici (1987) Vodoprivredna osnova Vojvodine, deo IV. Hidrotehničke melioracije, poglavlje 2. Navodnjavanje, Institut za uređenje voda, Novi Sad.

WATER QUALITY CHANGES OF NADELA STREAM

by
Belić S., Savić R., Belić Anđelka

SUMMARY

Danube–Tisa–Danube Hydro-system with a main canal network of 700 kilometers and a lateral canal network of 19,000 kilometers covers a total area of 1,700,000 hectares. The system provides flood control, drainage, irrigation, navigation, and recreation. The water quality is important for mentioned activities. Unfortunately, canals are the recipients of high amount of wastewater from basin. The small natural streams of system, like Plazovic, Mostonga, Zlatica, Nadela, Krivaja, Cik and Keres are significantly endangered.

The paper deals with Nadela water quality from the irrigation point of view, taking into consideration importance of irrigation for this part of system. Drought calls for irrigation to be given the very high priority by the government. The prevailing negative effect of mineralized waters to the soil caused the need to determine and evaluate the quality of the irrigation water. Besides the natural characteristics of this region, the paper describes also the characteristics of the pollutants. The water quality in this region is analyzed on the basis of some analyses of hydro chemical characteristics and the contents of inorganic forms of nutrition matters. The usability of water for irrigation is determined by applying some of standard classifications. The results indicate the existence of the influence of different polluters to water quality on profile Pancevo, and further unsuitability for irrigation.

Key words: catcment, water quality, pollutants, mineralization, usability for irrigation

Primljeno: 07. 10. 2003.
Prihvaćeno: 08. 10. 2003.
Recenzent: Doc dr Milica Rajić