
Maja Ogrizović i Ivana Markić

Uticaj potoka Pocibrave na kvalitet vode reke Banje (Valjevo)

Primenom osnovnih hidroloških i hidrohemijskih metoda ispitane su karakteristike vode reke Banje i potoka Pocibrave. Voda je uzorkovana sa ukupno 10 stajnih tačaka duž tokova Banje i Pocibrave, a zatim je urađena mala hemijska analiza vode. Dobijeni rezultati ukazuju da je voda potoka Pocibrave lošijeg kvaliteta u odnosu na vodu reke Banje, međutim, uticaj Pocibrave na vodu reke Banje nije značajan. Za razliku od prethodno izvedenih istraživanja, kvalitet vode reke Banje ne opada duž toka, već je ujednačen.

Uvod

Istraživano područje se nalazi u zapadnoj Srbiji, oko 90 km jugozapadno od Beograda i 5 km jugoistočno od Valjeva. Smešteno je u atarima sela Petnica, Beloševac, Klinci i Mrčić, u dolini reke Banje. Banja izvire u Petničkoj pećini i teče dužinom od 12.4 km u pravcu jugozapad-severoistok do ušća u Kolubaru. Jedina pritoka reke Banje je potok Pocibrava na čijem se toku nalazi Petničko jezero, veštačka akumulacija koja je nastala izgradnjom brane 1987. godine. Istraživano područje pripada pojasu umereno-kontinentalne klime sa hladnim zimama i toplim letima (Đukanović 2000). Ono se nalazi na kontaktu krečnjaka i donjopanonskih sedimenata (Mojsilović et al. 1975). Prema ranijim istraživanjima, vode reke su hidrokarbonatno-kalcijumske, dosta tvrde, sa srednjom mineralizacijom i višom oksidacijom (Simić i Đorđević 2001). Takođe, ranija istraživanja ukazuju da kvalitet

vode reke Banje opada duž toka (Petrović i Daskijević 1999).

Cilj istraživanja je bio da se analizira kvalitet vode reke Banje, te, na osnovu prisutnog variranja ispitivanih parametara duž njenog toka, da se utvrde mogući izvori zagađenja, kao i uticaj pritoke Pocibrave na njen kvalitet.

Materijal i metode

U izvedenom istraživanju su primenjene osnovne hidrološke i hidrohemijske metode (Papić 1984). Voda je uzorkovana jednokratno tokom avgusta meseca 2019. godine, na osam stajnih tačaka duž reke Banje (od njenog izvora u Petničkoj pećini do ušća u Kolubaru) i dve tačke na Pocibravi. Prilikom uzorkovanja određeni su boja, miris i mutnoća vode organoleptičkom metodom, temperatura vode i vazduha izmerene su termometrom, pH vrednosti pH-metrom, a elektroprovodnost konduktometrom.

Laboratorijski rad obuhatao je malu hemijsku i mikrobiološku analizu vode. Koncentracija gvožđa (Fe) i mangana (Mn) određena je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije. Koncentracija kalcijuma (Ca^{2+}), magnezijuma (Mg^{2+}), hidrogenkarbonatnih (HCO_3^-) i hloridnih jona (Cl^-), kao i hemijska potrošnja kiseonika metodom volumetrije. Sulfatni (SO_4^{2-}), amonijum (NH_4^+), nitritni (NO_2^-), nitratni (NO_3^-) i fosfatni joni (PO_4^{3-}) određeni su metodom kolorimetrije. Ukupan broj bakterija i broj koliformnih bakterija određen je metodom prebrojavanja sa agarne podloge (Čoha 1990).

Maja Ogrizović (2002), Beograd, učenica 2. razreda Treće beogradske gimnazije u Beogradu

Ivana Markić (2001), Banjaluka, učenica 3. razreda Javne ustanove Gimnazija u Banjaluci.

MENTOR: Đorđe Ogrizović, student inženjerstva zaštite životne sredine na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu



Slika 1. Geografski položaj istraživanog područja sa obeleženim stajnim tačkama (adaptirano prema TK 478-2-4 Valjevo i TK 478-4-2 Bačevci, 1 : 25 000, VGI 1971)

Figure 1. Geographical position of the investigated area with marked sample points (according to VGI 1971)

Tabela 1. Hemijski parametri analiziranih uzoraka vode

ST	pH	EP [mS/cm]	Koncentracija [mg/L]											
			HCO ₃	HPK	Ca	Mg	Fe	Mn	Cl	SO ₄	NO ₂	NO ₃	NH ₄	PO ₄
1B	7.0	620	300	3.5	80	0.79	0.02	0.01	11	7.3	0.15	12	0.00	0.03
2B	7.1	610	290	4.4	84	0.69	0.00	0.01	11	3.9	0.12	8.3	0.11	0.17
3P	7.7	580	290	16	67	0.94	0.01	0.02	10	5.6	0.80	2.2	0.74	0.07
4P	7.6	660	340	27	74	0.76	0.15	0.16	28	7.3	0.36	2.2	4.60	2.63
5B	7.3	540	310	5.7	90	0.49	0.01	0.01	8.9	7.3	0.15	11	0.02	0.15
6B	7.5	540	290	4.4	58	1.34	0.03	0.01	10	57	0.15	10	0.00	0.09
7B	7.6	550	300	4.1	48	2.07	0.06	0.02	10	5.6	0.15	12	0.11	0.09
8B	7.7	540	300	4.7	90	0.52	0.03	0.02	10	5.6	0.80	12	0.02	0.07
9B	7.9	550	300	4.7	85	0.00	0.04	0.02	11	7.3	0.12	12	0.20	0.11
10B	8.0	530	280	5.4	78	0.61	0.04	0.02	12	3.9	0.58	11	0.47	0.07
I klasa														
II klasa														
III klasa														
IV klasa														
V klasa														

ST – stajna tačka: B – Banja, P – Pocibrava
EP – elektroprovodnost
HPK – hemijska potrošnja kiseonika

Rezultati i diskusija

Rezultati su prikazani u tabeli 1. Vrednosti nitrata i nitrata na većini mernih tačaka prelaze u granice IV i V klase površinskih voda (Sl. glasnik RS 2012), kao i vrednosti amonijaka na obe merne tačke na Pocibravi. Vrednost fosfata na donjoj mernoj tački na Pocibravi prelazi V klasu zagađenja, dok su na svim ostalim tačkama vrednosti ovog jona u granicama I klase. Pored vrednosti amonijum i fosfornih jona koje su izrazito veće u Pocibravi nego u Banji, uočava se da su koncentracije gvožđa i mangana i do 7 puta više u Pocibravi odnosu na vodu Banje, a koncentracije hlorida i do tri tri puta više, ali su vrednosti sva tri ova jona svuda u granicama prve klase (sa izuzetkom koncentracije mangana na tački 3).

Dobijeni rezultati pokazuju da su vode Banje i Pocibrave hidrokarbonatno-kalcijumske. Međutim, ono što je drugačije u odnosu na prethodna istraživanja (Petrović i Daskijević 1999), jeste da kvalitet vode reke Banje ne opada duž toka, već je svuda približno isti (osim na stajnoj tački 6 gde je konstatovan tačkasti izvor zagađenja).

Iako je voda potoka Pocibrave značajno lošijeg kvaliteta u odnosu na vodu reke Banje, nakon ulivanja Pocibrave u Banju, uticaj na kvalitet vode Banje je jedva primetan. Duž daljeg toka reke Banje, koncentracije ispitivanih parametara slabo variraju, osim u stajnoj tački broj 6, gde je prisutna količina sulfata skoro 6 puta veća nego u ostalim mestima uzorkovanja vode. Nakon analize terenskih podataka, uočeno je da se u blizini mesta uzorkovanja vode (na udaljenosti 250-300 m) nalazi ograđeno stajsko đubrivo, te je moguće da oksidacijom sulfida (nastaju kao proizvod truljenja organske materije) koji dospevaju u vodu dolazi do porasta koncentracije sulfata.

Mikrobiološkom analizom potvrđeno je da Pocibrava ima lošiji kvalitet od reke Banje, jer je ukupan broj bakterija i broj koliformnih bakterija znatno veći (stajne tačke 3 i 4) u odnosu na Banju (tabela 2). Značajno povećanje broja bakterija javlja se na mestu koje je u blizini stajskog đubriva (stajna tačka 6).

Tabela 2. Rezultati mikrobiološke analize vode

Stajna tačka	Broj koliformnih bakterija (u hiljadama)	Ukupan broj bakterija (u hiljadama)
1B	0	0
2B	9	0
3P	40	1120
4P	297	690
5B	0	90
6B	183	310
7B	0	0
8B	0	110
9B	0	110
10B	0	390

Stajne tačke: B – Banja, P – Pocibrava

Zaključak

Vode reke Banje i potoka Pocibrave su hidrokarbonatno-kalcijumske. Pocibrava ima povišene koncentracije gvožđa, mangana, amonijum jona, hlorida i fosfata. Nakon ulivanja u Banju, ne dolazi do značajne promene ispitivanih parametara u vodi ove reke, što je posledica manjeg proticaja, odnosno manje količine vode koja se iz Pocibrave uliva u Banju. Za razliku od ranijih istraživanja (Petrović i Daskijević 1999), zaključeno je da ne dolazi do bitnije promene kvaliteta vode reke Banje duž toka. Na jednom mestu prisutna je povišena koncentracija sulfata, što je najverovatnije posledica skladištenja stajskog đubriva u blizini toka.

Literatura

- Čoha F. 1990. *Voda za piće – standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti*. Beograd: Privredni pregled
- Đukanović Đ. 2000. *Klima Valjevskog kraja*. Valjevo: Skupštine opštine Valjevo
- Mojsilović S., Filipović I., Avramović V., Pejović D., Tomić R., Baklajić D., Đoković I., Navala M. 1975. *OGK SFRJ –tumač za list L34-136 Valjevo*. Beograd: Savezni geološki zavod

Papić P. 1984. *Praktikum za izradu hemijskih i mikrobioloških analiza voda*. Petnica: Istraživačka stanica Petnica

Petrović S., Daskijević S. 1999. Hidrohemijske karakteristike voda reke Banje. *Petničke sveske*, 49: 262.

Simić I., Đorđević O. 2001. Osnovne hidrohemijske karakteristike pojedinih vodnih objekata i vodotoka u Petnici. *Petničke sveske*, 53: 157.

Sl. glasnik RS (Službeni glasnik Republike Srbije) 2012. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje. *Službeni glasnik Republike Srbije*, 50/2012

VGI (Vojnogeografski institut) 1971. Topografske karte 487-4-2 (Valjevo) i 487-2-4 (Bačevci). Beograd: Vojnogeografski institut

Maja Ogrizović and Ivana Markić

The Influence Of Pocibrava Stream on the Quality of Banja River (Valjevo, Western Serbia)

The characteristics of water taken from Banja river and Pocibrava stream were examined using the basic hydrological and hydrochemical methods. Water was sampled from a total of 10 stop-points along the Pocibrava and Banja streams and then chemicaly analysed. The obtained results indicate that the water of the Pocibrava stream is of lower quality than the water of the Banja river. However, the influence of Pocibrava on the water of Banja river is minimal. Contrary to the previous studies, the water quality of Banja river does not decrease along the stream, but remains constant.

