

Hidrohemijske karakteristike gornjeg toka reke Jablanice (Valjevo)

Osnovnim hidrološkim i hidrohemijskim metodama ispitivane su hidrohemijske karakteristike gornjeg toka reke Jablanice (opština Valjevo). Uzorkovanje je izvršeno na 10 stajnih tačaka duž toka Jablanice i 10 stajnih tačaka na pritokama. Pored osnovnih parametara hemijskog sastava vode određene su i koncentracije Zn, Mn, Fe, Cu, Ni, Co, Cd i Pb. Prema uredbi o klasifikaciji vodotoka (Službeni list SFRJ br. 6/78) voda reke Jablanice pripada drugoj, odnosno trećoj klasi klasifikacije vodotokova. Hemiizam reke Jablanice uslovljen je geološkom gradom terena. Nije prisutan antropogeni uticaj.

Uvod

Cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje hidrohemijskih karakteristika vode gornjeg toka reke Jablanice. Istražno područje se nalazi u zapadnoj Srbiji, 95 km jugozapadno od Beograda i 15 km jugozapadno od Valjeva, između planina Medvednik i Jablanik. Klima je umereno kontinentalna sa hladnim zimama i toplim letima.

Istražno područje pripada jurskom ofiolitskom kompleksu Dinarida, u čiji sastav ulaze krečnjaci, dolomiti, pešćari i dijabaz rožnačka formacija koju čine: dijabazi, doleriti, spiliti, gabrovi, rožnači, glinci, konglomerati i breče (Ćirić 1996). Najdominantiji oblici reljefa su kraški (Jovanović 1956).

Vodotok Jablanice nastaje na visini od oko 1200 m nadmorske visine, spajanjem većeg broja pritoka koje izviru na obroncima Debelog brda, drenirajući padine Novakovače. U Jablanicu se uliva veliki broj pritoka, od kojih većina ima povremen tok. U zaseoku Bebići se spaja sa svojom najvećom

pritokom, Velikom rekom, koja drenira obronke Jablanika i Medvednika.

Područje istraživanja zahvata vodotok od nas-tanka reke Jablanice do mesta gde se Velika reka uliva u nju (slika 1).

Materijal i metode

Istraživanje je izvršeno osnovnom metodom hidroloških i hidrohemijskih istraživanja (Papić 1984). Uzorkovanje je vršeno jednokratno u periodu od 18. do 20. avgusta 2010. godine na 10 stajnih tačaka duž toka (1-10) i dodatnih 10 stajnih tačaka na pritokama Jablanice (A-J) (slika 1). Prilikom uzorkovanja organoleptički su određeni boja, mutnoća i miris vode, elektroprovodljivost je određena konduktometrijski, a pH vrednost pH-metrijski.

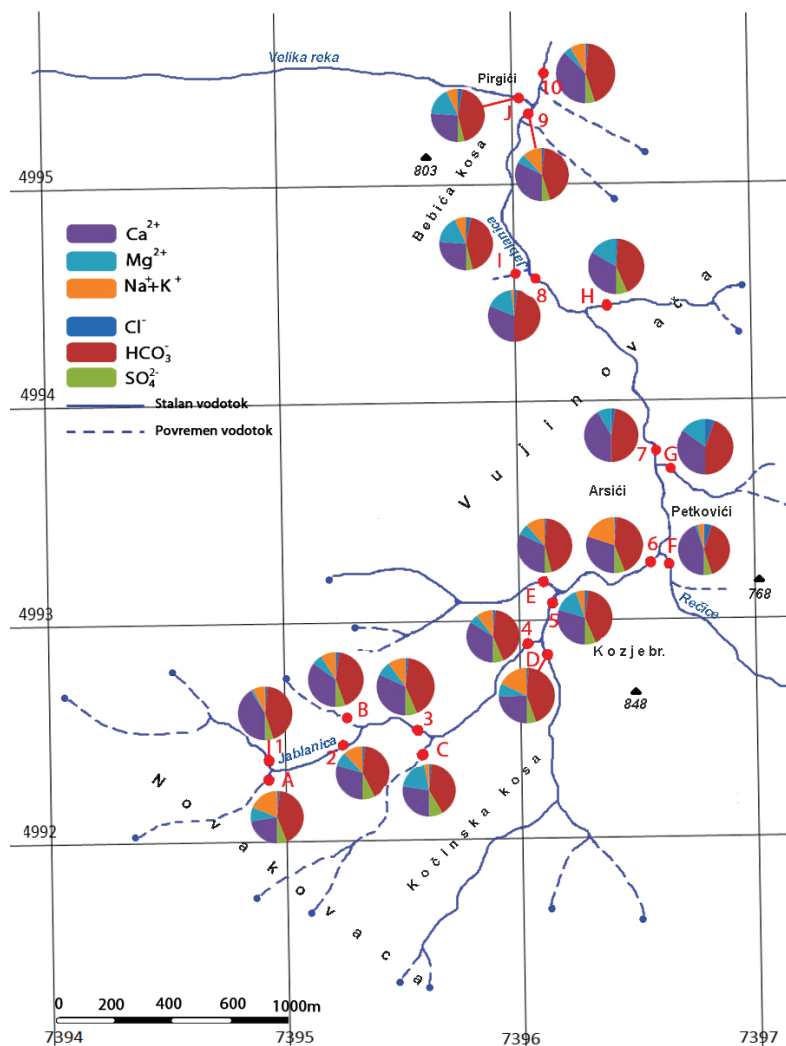
Volumetrijskom metodom određene su koncentracije Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^{-} , HCO_3^{-} jona i sadržaj organskih materija kao utrošak $KMnO_4$. Koncentracije SO_4^{2-} , NO_3^{-} , PO_4^{3-} jona određene su metodom kolorimetrije. Metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (Thermo electron S2AA System) određene su koncentracije pojedinih teških metala (Fe, Mn, Cd, Zn, Cu, Co, Pb, Ni).

Rezultati i diskusija

Koncentracije natrijuma i kalijuma su veće u južnom i krajnjem severnom delu terena – kreću se u opsegu od 17.9 do 32.7 mg/dm³, nego u centralnom delu terena gde su njihove koncentracije manje od 5.8 mg/dm³. Koncentracija kalcijuma i magnezijuma raste duž toka reke i kreće se od 27.6, odnosno 6.4 mg/dm³ na južnom delu terena do 67.1, odnosno 13.4 mg/dm³ na severnom delu terena (slika 1). Ove

Nikola Kljajić (1992), Užice, Heroja Jerković 17, učenik 3. razreda Medicinske škole u Užicu

MENTOR: Dejan Nešković, dipl. inž. geologije, Rudarsko-geološki fakultet, Departman za Hidrogeologiju, Univerzitet u Beogradu



Slika 1.
Sliv Jablanice sa
obeležanim mestima
uzorkovanja i kružnim
dijagramima

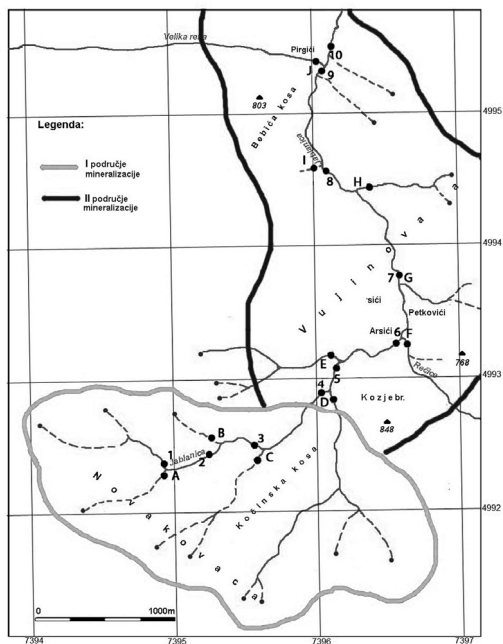
Figure 1.
Jablanica watershed with
marked sampling
locations and circular
diagrams

promene su uslovljene geološkom građom terena: na osnovu geološke karte se vidi da južni i krajnji severni deo toka protiče preko dijabazrožnačke formacije, a centralni deo preko karbonatnih stena (prema OGK Valjevo 1:100 000).

Šlihovskom prospekcijom su određena dva potencijalna područja mineralizacije: prvo područje koje se može karakterisati kao asocijacija Fe-Cu sulfidnih mineralizovanih stena, i drugo područje koje obuhvata prisustvo minerala metalne hidrotermalne mineralizacije (slika 2) (Vlajnić i Vujinović 2010). U tokovima prvog područja se javljaju gvožđe, cink i bakar. U datom području u velikim količinama prisutan je pirit, koji prati pojave rudnih ležišta tih metala (slika 3). U tokovima drugog

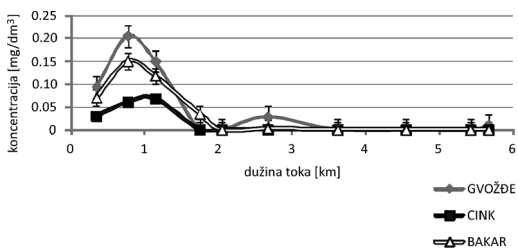
područja najzastupljenija mikrokomponenta je nikel, za koji se predpostavlja da potiče od rudnika anti-monita koji se nalazi u neposrednoj blizini tog područja (slika 4).

Pojava mangana u vodi reke duž celog toka najverovatnije je posledica prisustva ovog metala u litološkim članovima od kojih je istražno područje izgrađeno. U određenim delovima terena manganovi minerali su prisutniji nego u drugim, te se mogu zapaziti promene koncentracije ovog minerala u vodi. Pritoke nose veću, odnosno manju količinu mangana, pa se shodno tome zapaža povećanje, odnosno smanjenje koncentracije mangana u glavnom toku (slika 5).



Slika 2. Oreoli rasejanja

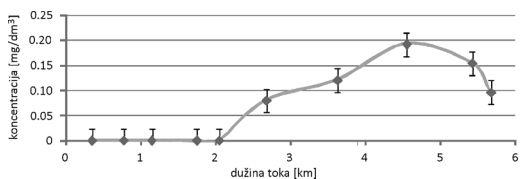
Figure 2. Ore mineralisation



Slika 3. Promena koncentracije gvožđa, bakra i cinka duz vodotoka

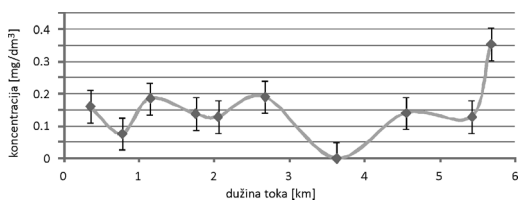
Figure 3. Changes of iron (dot), cuprum (triangle) and zinc (square) concentration along the flow

Organske materije u vodi su najverovatnije humusnog porekla. Na prve dve stajne tačke utrošak $KMnO_4$ je povišen, za šta se predpostavlja da je uzrok povećano spiranje zemljišta, što potvrđuje i mutnoća, i iznosi 13.9 mgO/dm^3 . Od treće stajne tačke nema značajnijih promena (slika 6).



Slika 4. Promena koncentracije nikla duž toka

Figure 4. Changes of nickel concentration along the flow



Slika 5. Promena koncentracije mangana duž toka

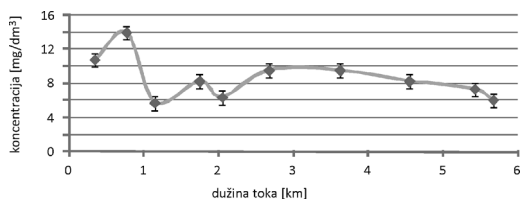
Figure 5. Changes of manganese concentration along the flow

Amonijum jon, nitrati, nitriti i fosfati zastupljeni su u hemijskom sastavu vode Jablanice, i njihove koncentracije ne variraju u velikoj meri. Najverovatnije su prisutni kao proizvod raspadanja organskih materija humusnog porekla.

Zaključak

Hemijski sastav vode uslovljen je geološkom građom bez primetnog antropogenog uticaja. Voda je hidrogenkarbonatno kalcijumska, druge, odnosno treće klase. Prema rezultatima hemijske analize vode i šlihovske prospekcije (Vlajnić i Vujinović 2010) na terenu se mogu odvojiti dva područja. Prvo područje koje se može karakterisati kao asocijacija Fe-Cu sulfidnih mineralizovanih stena u čijoj vodi su najzastupljenije mikrokomponente bakar, gvožđe i cink.

Drugo područje obuhvata prisustvo minerala metalčne hidrotermalne mineralizacije. U vodotocima drugog područja najzastupljenija mikrokomponenta je nikl.



Slika 6. Promena utroška KMnO₄ duž toka

Figure 6. Changes in KMnO₄ consumption along the flow

Potpunija slika mehanizma formiranja mikroelemenata dobila bi se nakon određivanja tačne zastupljenosti teških metala u litološkim članovima.

Zahvalnost. Posebnu zahvalnost dugujem Aleksi Vujinoviću i Marini Vlainić zbog pomoći u tumačenju mojih i stavljanja na raspolaganje rezultata sopstvenih istraživanja. Zahvaljujem se Ljiljani Spasojević, Biljani Paljić, Nikoli Nikolić, Jovani Radosavljević, Jeleni Spasić i Snežani Savić na pomoći pri izradi hemijskih analiza, Milenku Trijiću, Dragoljubu Vranković i Milanu Radovanović na pomoći tumačenja rezultata i diskusiji o istim. Želim da se zahvalim i Radisavu Golubović rukovodiocu seminara.

Literatura

- Ćirić B. 1996. *Geologija Srbije*. Beograd: Geokarta
- Jovanović B. 1956. *Reljef sliva Kolubare*. Beograd: SANU
- Lazarević R. 1996. *Valjevski kras*. Beograd: Srpsko geografsko društvo
- Papić P. 1984. *Praktikum za izradu hemijskih i mikrobioloških analiza vode*. Beograd: RGF
- Papić P., Golubović R., Ristić V., Damjanović V. 1998-1999. Influence of the physico-chemical properties of rainfall on karst groundwater quality.

Theoretical and applied Karstology, 1-12/98-99: 145.

Vlainić M., Vujinović A. 2010. Rudna mineralizacija i strukturno-tektonski sklop područja gornjeg toka reke Jablanice (Valjevo). *Petničke sveske*, 68: 319. (ovaj zbornik)

Nikola Kljajić

Hydrochemical Characteristics of the Upper Flow of the Jablanica River

The research area is located in western Serbia, 100 km southwest of Belgrade and 15 km southwest of Valjevo, between the mountains Medvednik and Jablanik.

The objective of this research was determining the water chemical characteristics of the Jablanica river along its flow, paying special attention to heavy metal concentrations. During the research basic methods of hydrological and hydrochemical research were applied, consisting of field and laboratory work and gathering information from literature. Sampling was conducted in 10 different locations along the Jablanica river flow and 10 additional locations on its tributary rivers. In addition to determining the basic chemical parameters, Zn, Mn, Fe, Cu, Ni, Co, Cd and Pb concentrations were determined.

The chemical characteristics of the Jablanica river water mainly depend upon the geological structure of the surrounding terrain. There are two mineralization areas, and concentration of heavy metals is connected to them. The first one can be described as an Fe-Cu association of sulfide rocks, and in this area iron, lead and zinc are found in water samples. The second area includes minerals of metallic hydrothermal mineralization, and there nickel is found in water samples.

The coming research projects should focus on determining the chemical characteristics of the surrounding lithological units.

