

Uticaj padavina na kvalitet vode Miljakovačkog izvora

Primenom standardnih hidrohemijskih metoda ispitivan je kvalitet vode Miljakovačkog izvora u Rakovici (Beograd) u zavisnosti od padavina. Na osnovu rezultata hemijske analize utvrđeno je da padavine utiču na povećanje koncentracije olova i smanjenje koncentracije nitrata. Koncentracija olova se verovatno menja usled infiltracije padavina, koje sa sobom nose olovo iz gornjih slojeva zemljišta. Padavine utiču na smanjenje koncentracije nitrata tako što se kišnica (siromašna nitratima) infiltrira, pri čemu dolazi do razblaženja. Iako su ostali parametri u granicama za vodu za piće, zbog povećane koncentracije olova, voda Miljakovačkog izvora ne može da se koristi za piće.

Uvod

Miljakovački izvor se nalazi u centralnom delu beogradske opštine Rakovica, na 145 m nadmorske visine, neposredno ispod lokalne toplane. Klima područja na kome se izvor nalazi je umereno-kontinentalna. Teren se sastoji od krečnjaka trijasko starosti (Aleksić *et al.* 1981). Izvor je kaptiran, a vodu lokalno stanovništvo koristi za piće.

Kvalitet vode Miljakovačkog izvora od 2003. godine kontroliše Gradski zavod za javno zdravlje Beograd. Analiza obuhvata određivanje koncentracija gvožđa (Fe) i mangana (Mn), čije su vrednosti, prema dosadašnjim merenjima, odgovarale vodi za piće i nisu se menjale nakon padavina (Popović *et al.* 2003). Nema podataka o tome da je rađena proširena analiza, koja bi obuhvatala i određivanje koncentracija olova (Pb), kadmijuma (Cd), nikla (Ni), bakra (Cu) i kobalta (Co).

Cilj ovog istraživanja je hemijska analiza vode koja osim standardnih parametara obuhvata i određivanje koncentracije teških metala (Pb, Cd, Ni, Cu, Co), kao i ispitivanje uticaja padavina na koncentraciju ispitivanih parametara u vodi Miljakovačkog izvora.

Materijal i metode

Istraživanje je izvršeno primenom standardnih hidroloških i hidrohemijskih metoda (Papić 1984). Voda sa Miljakovačkog izvora uzorkovana je četiri puta – 27. juna, 11. i 25. jula, i 8. avgusta 2008. godine. U periodu između prvog i drugog, kao i trećeg i četvrtog uzorkovanja, došlo je do izlučivanja padavina, s tim što su padavine između trećeg i četvrtog uzorkovanja bile obilnije. Terenska istraživanja obuhvatala su uzorkovanje vode i određivanje mutnoće, boje i mirisa organoleptičkom metodom. Vrednost pH određivana je potenciometrijski, a elektroprovodljivost konduktometrijski. Tokom laboratorijskih ispitivanja određene su koncentracije kalcijumovih (Ca^{2+}), magnezijumovih (Mg^{2+}), hloridnih (Cl^-), hidrokarbonatnih (HCO_3^-) jona i utrošak kalijum-permanganata (KMnO_4) volumetrijskom metodom. Koncentracija nitratnih (NO_3^-) i fosfatnih (PO_4^{3-}) jona određena je kolorimetrijski. Turbidimetrijskom metodom određena je koncentracija sulfatnih (SO_4^{2-}) jona. Koncentracija ukupnog gvožđa (Fe), mangana (Mn), kobalta (Co), olova (Pb), cinka (Zn), kadmijuma (Cd), nikla (Ni) i bakra (Cu) određena je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije. Računskim putem određena je ukupna tvrdoća i koncentracija natrijumovih (Na^+) i kalijumovih (K^+) jona kao Na^+K^+ .

Katarina Irić (1990), Beograd, Gornja 11, učenica 3. razreda Treće beogradske gimnazije

Tabela 1. Koncentracija ispitivanih jona u uzorcima (mg/L)

Ispitivani joni	Uzorak			
	I (27. jun)	II (11. jul)	III (25. jul)	IV (8. avgust)
Cl	8.37	16.60	9.50	8.51
HCO ₃ ⁻	475.88	451.47	451.47	463.68
Ca ²⁺	104.21	105.46	106.43	109.22
Mg ²⁺	40.74	45.00	40.74	40.13
KMnO ₄	6.32	6.32	8.22	5.69
SO ₄ ²⁻	38.00	35.40	40.10	38.00
NO ₃ ⁻	29.40	29.40	25.60	2.30
PO ₄ ³⁻	0.00	0.00	0.00	0.00
Na ⁺ +K ⁺	7.25	2.99	2.53	2.99
Fe	0.01	0.03	0.02	0.01
Mn	0.01	0.05	0.03	0.08
Co	0.02	0.07	0.04	0.10
Pb	0.02	0.23	0.11	0.34
Zn	0.03	0.06	0.04	0.06
Cd	0.01	0.02	0.02	0.02
Ni	0.02	0.11	0.06	0.15
Cu	0.20	0.16	0.14	0.14

Rezultati i diskusija

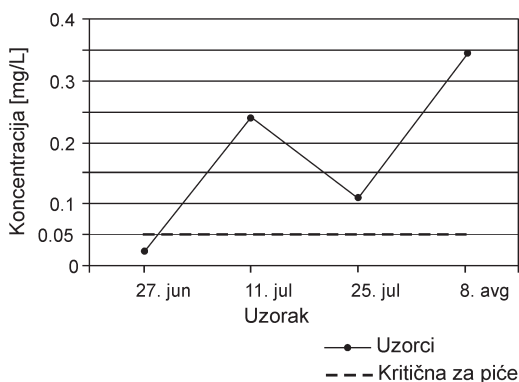
Koncentracija ispitivanih jona (izražena u mg/L) prikazana je u tabeli 1.

U svim uzorcima, ispitivani parametri, osim koncentracije olova, nalaze se u okvirima dozvoljenih vrednosti za vodu za piće. Voda u uzorcima je bila bez boje, bez mirisa i prozirna. pH vrednost vode kretala se od 7.4 u uzorku 1 do 7.7 u uzorku 4. Elektroprovodljivost je varirala od 660 (uzorak 1) do 700 μ S/cm (uzorak 4).

Koncentracija olova, u svim uzorcima, sa izuzeikom prvog, veća je od dozvoljene (slika 1).

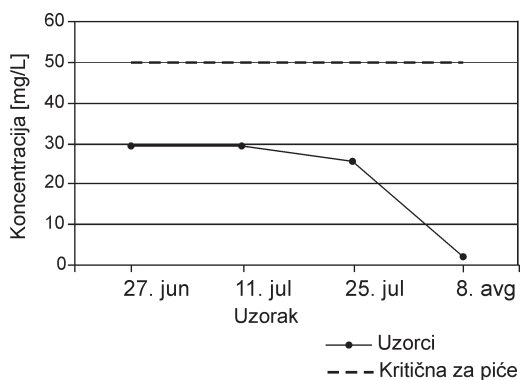
Povišene koncentracije olova u drugom i četvrtom uzorku mogu biti posledica atmosferskih padavina. Naime, padavine neposredno pre ova dva uzorkovanja verovatno su uslovile bržu infiltraciju olova kroz zemljište, nakon čega su dospеле do nivoa izdani. U periodu od 11. do 25. jula nije bilo padavina, te uzorak 3 ima nižu koncentraciju olova od prethodnog. U četvrtom uzorku, koji je uzet posle obilnijih padavina, koncentracija olova je najveća.

Koncentracija nitrata je približno ista u prvom uzorku, a u četvrtom dolazi do njenog naglog pada (slika 2), najverovatnije usled obilnih padavina. Ove padavine su omogućile bržu infiltraciju kišnice, te je usled povećanja količine vode u izdani došlo do pada koncentracije (razblaženja) nitrata.



Slika 1. Koncentracija olova u uzorcima

Figure 1. Concentration of Pb in samples



Slika 2. Koncentracija nitrata u uzorcima

Figure 2. Concentration of NO_3^- in samples

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da su atmosferske padavine uticale na promenu koncentracije olova i nitrata u vodi Miljakovačkog izvora. U sušnom periodu koncentracija olova je uglavnom u granicama dozvoljenim za vodu za piće, dok se nakon izlučivanja padavina povećava. Padavine su uticale na pad koncentracije nitrata usled infiltracije kišnice, koja je nitratima deficitarna. Ostali parametri bili su u okviru granica vode za piće. Radi određivanja tačnog porekla olova, trebalo bi izvršiti analizu zemljišta u povlati izdani.

Literatura

- Dimitrijević N. 1988. *Hidrohemija*. Beograd: Rudarsko-geološki fakultet
- Jovljević M., Pantović M. 1991. *Hemija zemljišta i voda*. Beograd: Naučna knjiga
- Papić P. 1984. *Praktikum za izradu hemijske analize voda*. Beograd: Rudarsko-geološki fakultet
- Popović D., Tanasković M., Stojanović R. 2003. *Ekoatlas Beograda*. Beograd: Gradski zavod za zaštitu zdravlja
- Aleksić V., Divljan M., Divljan S. 1981. *Geologija Srbije*. Beograd: Rudarsko-geološki fakultet

Katarina Irić

Influence of Precipitation on Miljakovac Spring Water Quality

Through the application of standard methods of hydro chemical research, the influence of precipitation on the Miljakovac Spring (based in Rakovica, Belgrade) water quality was examined. Based on the results of the chemical analysis, it was determined that increased precipitation levels lead to nitrate level decrease and lead concentration increase. The concentration of lead is probably influenced by the infiltration of rain, which brings lead from the upper soil fields. The precipitation has also influenced the decrease of nitrate concentration, having low nitrate levels after infiltration.