

Mogućnost praćenja statističke značajnosti u razlici sadržaja pojedinih parametara vode Lug i Banje Selters Mladenovac

Ispitivane su vode reke Lug i Banje Selters (Mladenovac) kao i uzorci zemljišta pored ovih voda. Mereni su sledeći hemijski parametri: hloridi, bikarbonati, kalcijum, magnezijum, nitrati, sulfati, a praćeni su i odgovarajući fizički parametri vode. Iz dobijenih rezultata uočava se i velika razlika u pogledu sadržaja nitratnih i sulfatnih jona u vodi i vodenom ekstraktu zemlje Luga, kao i da postojim statistički značajna razlika (na nivou značajnosti od 1%) i za ostale parametre sa izuzetkom kalcijuma. Analiza parametara u vodenom ekstraktu zemljišta pokazala je značajnu statističku razliku za sve parametre.

Uvod

Region planine Kosmaj kojem pripada i teren Banje Selters Mladenovac je bogat nadzemnim i podzemnim vodotocima. Lug je jedina reka koja protiče terenom grada Mladenovca i ujedno i jedina granica koja u fizičkom smislu odvaja Banju Selters od industrijske zone. U tom smislu interesantno je bilo posmatarti kako u odsustvu drugih, a pre svega veštačkih sigurnosnih sistema, priroda reguliše stalnost pojedinih svojih celina. U okviru njih uočene su dve. Praćenjem sadržaja nekih fizičkih i hemijskih parametara izvora Banje Selters, i reke Lug i vodenog ekstrakta zemljišta pored njih u periodu od sedam dana (što se poklapa sa sedmičnim radnim ciklusom fabrika koje se nalaze u dreniranom području reke), stečena je prosečna slika i uvid u stanje vodotoka reke Lug i Banje Selters. Praćeni hemijski parametri odabrani na osnovu terapeutske relevantnih karakteristika za Banju Selters i među njima su: hloridi, kalcijum, magnezijum, bikarbonati, nitrati, sulfati. Uz hemijske u jednoj i drugoj vodi praćeni su i sledeći fizički parametri: boja, miris, mutnoća, temperatura i pH. U prvoj fazi istraživanja izvršene su analize vode reke Lug i glavnog izvora Banje Selters u laboratoriji odseka za Hidrogeologiju Rudarsko-Geološkog fakulteta u Beogradu i fabrike „Petar Drapšin“ u Mladenovcu.

Aleksandar Obradović (1978), Mladenovac Ig-manska 1/6, učenik 3. razreda Gimnazije u Mladenovcu

U ISP je realizovana druga faza ispitivanja tj. analiza vodenog ekstrakta zemljišta uzorkovanog sa izvora Banje Selters i reke Lug.

Metod

Analize na terenu obuhvatale su određivanje fizičkih osobina vode: boje, mirisa, mutnoće kao i određivanje temperature i pH. Parametri su određivani sledećim standardnim metodama (Jakovljević *et al.* 1979):

1. bikarbonati-acidimetrijski sa hlorovodoničnom kiselinom
2. kalcijum-kompleksometrijskom titracijom
3. magnezijum-kompleksometrijskom titracijom
4. hloridi-argentometrijskom titracijom po Mohr-u
5. nitrati-kolorimetrijski sa brucinom
6. sulfati-turbidimetrijski sa barijum-hloridom.

Rezultati i diskusija

Sadržaji bikarbonata, kalcijuma, magnezijuma, hlorida, nitrata i sulfata u uzorcima vode reke Lug i izvora Banje Selters prikazani su u tabelama 1 i 2. U tabelama je data i vrednost temperature i pH.

Analizom vode utvrđeno je da je voda Luga uglavnom barskog mirisa, bez boje i slabo mutna. Voda Banje Selters je pretežno bez mirisa, boje i mutnoće. Temperatura vode reke Lug kretala se od 19°C do 21°C dok je temperatura izvora Seltersa imala vrednost u intervalu od 41°C do 43°C. U vodi Banje Selters u periodu od 24. do 27. juna uočen je porast pH vrednosti (tabela 1). Vrednost pH izmerenih u reci Lug u istom intervalu opadaju (tabela 2). U tabeli 1 uočljiv je nagli skok pH vrednosti vode Banje Selters između 23. i 24. juna (od 6.8 do 8). Ta promena pH može se tumačiti naglom promenom količine bikarbonatnog jona od 402.6 mg/dm³ na 475.8 mg/dm³.

Tabela 1. Vrednost parametara u vodi Banje Selters

N ^o	Datum	T [°C]	pH	koncentracija [mg/dm ³]					
				HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄
1	21. 6.	43	6.8	2696.0	66.1	3.6	2226	1.2	< 1
2	22. 6.	41	6.8	2635.0	40.1	19.4	2269	0.8	< 1
3	23. 6.	41	6.8	2598.0	60.1	9.7	2233	0.8	< 1
4	24. 6.	41	8.0	2623.0	60.1	7.3	2269	1.1	< 1
5	25. 6.	41	8.0	2586.4	62.1	7.3	2262	1.2	< 1
6	26. 6.	43	8.0	2598.6	64.1	4.9	2340	1.2	< 1
7	27. 6.	43	8.0	2581.4	62.1	7.3	2297	0.8	< 1

Sadržaji jona kalcijuma, magnezijuma, nitrata, hlorida u reci Lug, kao i sadržaj jona magnezijuma i nitrata u vodi Seltersa nalaze se u graniciama dozvoljenim za pijaće vode. Sadržaj jona kalcijuma u vodi Seltersa nešto je manji od te granice, a koncentracija hloridnih jona je daleko iznad dozvoljene vrednosti za pijaće vode što se nesmatra zagađenjem s obzirom da su oni prisutni u obliku natrijum-hlorida, što je karakteristika termo-mineralnih izvora. Sadržaj sulfatnih jona je do 14 puta veći u vodi Luga nego u vodi Seltersa. Prosečan sadržaj ovog jona u reci iznosi 14.6 mg/dm^3 , a u vodi Seltersa manji je od 1 mg/dm^3 .

Tabela 2. Vrednosti posmatranih parametara u vodi reke Lug

N ^o	Datum	T [°C]	pH	koncentracija [mg/dm^3]					
				HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄
1	21.6.	20	7.5	378.0	90.2	45.0	60.2	5.7	15.2
2	22.6.	19	7.2	402.6	84.1	40.0	58.1	5.2	13.4
3	23.6.	21	7.4	463.6	88.2	48.6	60.2	4.8	15.2
4	24.6.	19	7.6	475.8	98.1	48.6	57.4	5.6	13.2
5	25.6.	20	7.4	451.4	94.2	48.6	56.0	4.2	16.5
6	26.6.	19	7.2	439.2	96.2	47.4	55.3	5.9	15.5
7	27.6.	19	7.0	414.8	90.2	47.4	52.5	4.9	13.2

Rezultati dobijeni analizom vodenog ekstrakta zemljišta dati su u tabelama 3 i 4.

Tabela 3. Vrednost posmatranih parametara u vodenom ekstraktu zemlje Luga [mg/dm^3]

N ^o	Datum	HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄
1	21. 6.	122.0	24.0	5.6	31.4	17.3	63.5
2	22. 6.	146.4	21.2	6.6	27.4	6.9	58.0
3	23. 6.	122.0	20.0	9.7	38.4	4.3	55.0
4	24. 6.	134.2	17.2	7.8	31.4	12.8	45.0
5	25. 6.	141.6	24.0	9.7	27.4	14.8	49.0
6	26. 6.	134.2	21.2	11.1	37.0	11.9	78.5
7	27. 6.	146.1	24.0	14.1	37.0	22.5	56.0

Sadržaji bikarbonatnog jona u vodenim ekstraktima zemljišta Luga i Seltersa se prosečno razlikuju za 4.8 mg/dm^3 (manje od 5%), što govori o homogenosti terena. Sadržaj kalcijuma u vodi Luga je veći nego u ekstraktu zemljišta. Zbog prirode terena i vode Seltersa sadržaj ovog jona je veći u vodi nego u zemljištu, obzirom da je on u ovu vodu migrirao uglavnom iz dubljih sedimentnih slojeva. Magnezijum i u jednom i u dru-

gom ima u malim koncentracijama. Hloridi se retko i teško akumuliraju u površinskim slojevima zemlje, pa je sadržaj ovog jona relativno mali u odnosu na količinu istog jona u vodi. To je naročito izraženo kod vode Seltersa gde je prosečna vrednost 2620 mg/dm^3 . Sadržaj nitratnog jona u vodenom ekstraktu zemljišta Luga ima prosečnu vrednost od 9 mg/dm^3 , a u ekstraktu zemlje Seltersa 1.1 mg/dm^3 .

Tabela 4. Vrednosti posmatranih parametara u vodenom ekstraktu zemlje Seltersa [mg/dm^3]

N ^o	Datum	HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄
1	21.6.	178.2	18.4	11.2	20.5	0.8	22.1
2	22.6.	183.1	28.0	12.5	20.5	1.0	52.1
3	23.6.	134.2	16.0	4.9	27.4	1.0	45.0
4	24.6.	122.0	22.0	10.9	27.4	2.4	37.5
5	25.6.	92.7	23.2	6.6	13.7	0.8	41.2
6	26.6.	97.6	24.0	6.1	20.6	0.9	23.0
7	27.6.	104.9	21.2	14.9	10.3	0.8	34.0

Iz dobijenih rezultata uočava se i velika razlika u pogledu sadržaja nitratnih i sulfatnih jona u vodi i vodenom ekstraktu zemlje Luga. Ova razlika je kod vode i vodenog ekstrakta zemlje Seltersa znatno manja. Sulfata ima i do pet puta više u vodenom ekstraktu zemlje nego u vodi Luga, a do 50 puta više u vodenom ekstraktu zemljišta nego u vodi Seltersa.

Statističkom analizom na nivou značajnosti od 1% procenjeno je da za posmatrane parametre u datom periodu među vodama Banje Selters i reke Lug postoji statistički značajna razlika, sa izuzetkom jona kalcijuma. Analiza parametara u vodenom ekstraktu zemljišta pokazala je značajnu statističku razliku za sve parametre.

Literatura

- [1] Jakovljević, M., Pantović, M., Blagojević, S. 1985. *Praktikum iz hemije zemljišta i voda*. Beograd: Poljoprivredni fakultet.
- [2] Rekalić, V. 1989. *Analiza zagađivača vazduha i voda*. Beograd: Univerzitet u Beogradu.
- [3] Milošević, J., Ast, T. 1989. *Instrumentalne metode hemijske analize*. Beograd: Tehnološko-Metalurški fakultet.

Aleksandar Obradović

Comparative analyses of wather consist river Lug and Banja Selters Mladenovac (spa) and land oraund them

We investigeted wather of Lug river and niering Spa Selters (Mladenovac) as the sod samples by this wathers. Following parameters were measured: chloridi, bicarbonates, calcijum, magnesium, nitrates, sulphates. As we can see a big difference in the view of wather and sod wather extract (significant level of 1%) and for the others parameters with exclusion calcijum. The analise of parameters in wather ekstrakt of sod was shown inportante statistical difference for all parameters.

