

O prvoj analizi vode Zvira (Regarding the first analysis of water of Zvir)

Ana Alebić-Juretić

Nastavni Zavod za javno zdravstvo PGŽ

Krajem XIX stoljeća Rijeka doživljava veliki uspon. Ekonomski prosperitet omogućio je i podizanje društvenog standarda te se u to doba, pored ostalog, izgrađuju kanalizacija i vodovod, uvodi električna struja, grade mnoge škole, obdaništa, osnivaju se gradske biblioteke i nova društva. Među novoosnovanim društvima isticao se Klub za prirodne znanosti ("Naturwissenschaftlichen Club in Fiume/ Club di scienze naturali in Fiume"), koji od 1896. god. izdaje svoja Priopćenja u kojima se, pored izvještaja o radu Kluba i predavanja, publiciraju značajniji znanstveni radovi, od kojih su neki dan danas zanimljivi. Jedan je od takvih radova i "Izvještaj o kemijskoj analizi vode iz Zvira i o bakteriološkom ispitivanju iste, kao i vode javnih bunara u Rijeci" (Bericht über die chemische Analyse des Wassers vom Zvir und über die bakteriologische Untersuchung desselben, sowie des Wassers der öffentlichen Brunnen in Fiume) Prof. Dr. Koettstorfera s c. i kr. Pomorske akademije iz 1888.god, koji je zbog svoje zanimljivosti i važnosti tiskan u Priopćenjima iz 1896.god.

Naime, obilje pitke vode razlogom je nastanka naselja na području današnje Rijeke. U srednjovjekovnom gradu, opasnom zidinama, stanovništvo se opskrbljivalo vodom iz vlastitih bunara, koji su bili iskapani u samim kućama (jedan takav bunar sačuvan je i danas unutar zgrade Restauratorskog zavoda). Pored bunara u nižim dijelovima grada, na stjenovitom sjevernom kraju voda je izbijala na nekoliko izdašnih izvora poput Lešnjaka, izvora u nekadašnjem vrtu Persich, kod Sjemeništa te izvora Mustaccione. I van zidina grada bilo je nekoliko izdašnih izvora poput Sasso Bianco (Beli kamik), izvora na Trgu Zichy (danas Žabica) te na području Brajde i Cecilinova.

Iako je na području Starog grada bilo obilje pitke vode, nehigijenski uvjeti, koji su vladali unutar zidina, od srednjeg su vijeka predstavljali potencijalnu opasnost po zdravlje stanovništva. Tako se na istom području, unutar gradskih zidina, nalazilo i groblje. Epidemija kolere koja je izbila krajem 1873. god. potaknula je nekolicinu članova gradskog poglavarstva (Rapresentanze) da zatraže kemijsku analizu nekoliko izvora, koju bi obavio Prof. Josef Koettstorfer. Od predloženih sedam, Poglavarstvo je prihvatilo analizu dva izvora: Mustaccione i Sasso Bianco (Beli kamik) te su ona obavljena u proljeće 1874. Ujesen iste godine, prema sugestiji samog Koettstorfere, ona su proširena na više izvora: Lešnjaka (u Starom gradu) i Zvira (van grada). Rezultati analize pokazali su da su sve više dobre za piće, s tim da su one Lešnjaka i Zvira nešto bolje, zbog manjeg sadržaja nitrata, organske tvari i minerala.

Nakon početnih razmišljanja da se cjevovodima povežu vode izvora na potezu od Fiumare (Rječine) do Cecilinova (Mlake) te se takve iskoriste za stvaranje novog vodovoda, odlukom Magistrata od 5.10.1886. utvrđeno je da se za potrebe budućeg gradskog vodovoda ispita voda Zvira, o kojoj od davnina kruži priča kao o dobroj pitkoj vodi. Utvrđeno je da se voda ispituje jednom mjesečno tijekom godine dana, kako bi se utvrdio utjecaj godišnjih doba i meteoroloških oborina na količinu i kemijski sastav vode. Ispitivanja su provedena od prosinca 1886. do studenog 1887. god. Za analizu vode korištene su tada najsuvremenije metode, a neki su se parametri, uz manje modifikacije, sve donedavno određivali na isti način.

Pored kemijske analize, od svibnja 1887. god provodila se i bakteriološka analiza vode Zvira I, za usporedbu, javnih bunara u Rijeci, a u jednom slučaju ispitana je i voda Rječine. Naime, 1885. god. Koch je na konferenciji o koleri u Berlinu istaknuo važnost ispitivanja vode na sadržaj mikroorganizama, od kojih neki mogu biti uzročnici bolesti. Valja napomenuti da u vrijeme prvih bakterioloških ispitivanja voda sa riječkog područja nije bilo termostata te se broj izraslih kolonija na hranjivom agaru određivao nakon 2 do 7 dana, ovisno o temperaturi u laboratoriju. Naravno, za ljetnih vrućina i visoke temperature u laboratoriju, npr. u kolovozu (27o C), kolonije su preplavile želatinu te brojanje i nije bilo moguće. Prema bakteriološkim ispitivanjima, manji ukupni broj bakterija nego li u Zviru nađen je u vodama Lešnjaka, dok je u ostalim bunarima: Mustaccione, Sasso Bianco (Beli Kamik) i Mlaca (Mlake) taj broj bio viši. U vodi Zvira tražio se i bacil tifusa te bedrenice (zbog blizine klaonice), no nalaz je bio negativan.

Na osnovu kemijske i bakteriološke analize voda Zvira i Rječine, Koettstorfer je došao do zaključka da se radi o različitim vodama (iako u neposrednom susjedstvu). S ciljem da se utvrdi eventualna veza između vode Rječine i Zvira, odnosno drugih bunara u Rijeci, predlagao je da se u gornjem toku Rječine istrese nekoliko tona morske soli, te da se vode Zvira i drugih bunara ispituju na sadržaj klorida. Pojava povišenih klorida u Zviru ili bunarima dokazala bi da se oni prihranjuju iz voda Rječine

(danas se u iste svrhe koriste razne boje).

Povećanu mutnoću, tj. sadržaj suspendiranih tvari u vodi, popraćen povišenjem bakterija koje se javljaju u doba jakih kiša, povezao je s ispiranjem slojeva zemlje kroz kraško tlo. Stoga je predlagao da se u tim slučajevima voda filtrira kroz pješčani filter kako bi se uklonile suspendirane tvari, ali i smanjio broj bakterija koje su vezane uz povećanu mutež. Ova ideja nije nikad realizirana, iako je vodovod izgrađen 1894. god. I, kao takav (uz nužno širenje), snabdjevao Rijeku do 1999. god., kad je na Zviru puštena u rad nova crpna stanica.

Unatoč povremenoj mutnoći i maloj količini slobodne ugljične kiseline, Koettstorfer je vodu Zvira preporučio za vodovod te tome u prilog naveo pet razloga: lokaciju izvora (tada) izvan grada, u odnosu na brojne bunare u samom gradu, manji broj bakterija u odnosu na gradske bunare (osim Lešnjaka), mogućnost da se mutež i velik broj bakterija uklone pješčanim filterom (u blizini nema boljeg izvora osim izvora Rječine) i sam izvor ima dovoljno vodene snage da se voda pumpa u cjevovod. Zanimljiva je i preporuka dana pri kraju izvještaja da, ukoliko se voda Zvira iskoristi kao pitka voda za grad, tada treba zabraniti izgradnju stanova i štala na okolnim obroncima, kako se izvor ne bi zagadio tvarima životinjskog podrijetla. Gotovo stotinu godina nakon što je ovaj Izvještaj napisan, početkom osamdesetih godina, voda obližnjeg Zvira II onečišćena je lož-uljem koje je procurilo iz kotlovnice nebodera izgrađenog na Kozali iznad izvora.

Na kraju, vrijedi i navesti rezultate te prve cjelovite kemijske analize vode Zvira

Tablica 1: Rezultati prve analize Zvira (mg/l)

Tvar	Minimum	Maksimum
Suspendirana tvar	0	16.45
Anhidrid sumporne kiseline (SO ₃)	1.57	6.94
Klor	2.75	5.16
Anhidrid dušične kiseline (N ₂ O ₅)	0.88	1.53
Dušikasta kiselina		
Fosforna kiselina	-	trag
Silikati	1.32	2.65
Kalijev oksid (K ₂ O)	0.38	0.90
Natrijev oksid (Na ₂ O)	1.83	2.96
Amonijak	-	trag (1x)
Albuminoidni amonijak	0.005	0.05
Kalcijev oksid (CaO)	51.57	66.06
Magnezijev oksid (MgO)	7.18	11.11
Željezni oksid	trag	0.99
Poluvezana ugljična kiselina	50.4	58.6
Organske tvari	trag	7.0
Isparni ostatak	117.25	150.38
Baze kao sulfati*	154.25	196.25
Ukupna tvrdoća (Njem. stupnjevi)	6.2	7.9
Zaostala tvrdoća (nakarbonatna)	0.2	0.6

*danas alkalitet, izražava se kao mg/l CaCO₃

Iako se danas pojedini parametri izražavaju na drugi način, prikazani rezultati u osnovi su u granicama vrijednosti koje se i danas dobivaju na Zviru. Izuzetak su porast nitrata i organskog dušika (iako još uvijek u malim koncentracijama), što je posljedica porasta stanovništva na okolnom području.

Broj ukupnih bakterija u devet provedenih ispitivanja vode Zvira uzorkovane iz cjevovoda kretao se u rasponu od 10-290 po ml, dok je u šest ispitivanja vode s površine izvora taj raspon bio 6-193 bakterija po ml. Jedino je u uzorku iz studenog 1897, kad je zbog velikih kiša došlo do preljevanja voda Rječine u Zvir, broj ukupnih bakterija bio 2 294, odnosno 1 684.

Prvi riječki vodovod pušten je u rad 30.9.1894.god. Zbog brdovitog terena, taj je vodovod imao dva kraka, za više dijelove grada i prigrada s rezervoarom na visini od 145,6 m, te za niže djelove, s rezervoarom na 66 m nadmorske visine. Dužina cjevovoda iznosila je 4 500 m za više, te 19 500 m za niže djelove grada, a u prvoj godini rada na vodovod je bilo priključeno 1 100 zgrada. Pojedine javne zgrade u gradu, npr. c. i kr. Pomorska akademija te škola za dječake na trgu Zichy (današnja Žabica), imale su sprovedenu tekuću vodu iz obližnjih bunara i izvora još od sredine osamdesetih godina prošlog stoljeća, no to se teško može smatrati vodovodom.

LIERATURA:

1. Alebić-Juretić A.: O radu Kluba za prirodne znanosti u Rijeci, u Arko-Pijevac M., Kovačić M & Crnković D. (Eds) "Prirodoslovna istraživanja Riječkog područja", Prirodoslovni muzej Rijeka, 1998, str.77-84.
2. Alebić-Juretić A.: Znanost i tehnika u Rijeci u drugoj polovici XIX. Stoljeća, Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije Rijeka: 1900-2000. Rijeka, Zavod za javno zdravstvo, 2000. str. 30-39.
3. Alebić-Juretić A.: O prvoj analizi vode izvora Zvir, U Linić I (Ur): Proslota, sadašnjost i budućnost vodoopskrbe i odvodnje, Opatija, 11-15 listopada 2005., Zbornik radova, str.171-173.