

## Zagađenje vode javnih česama u Smederevu

*Hidrohemijским i hidrogeološkim metodama određeni su fizički i hemijski parametri vode arteških bunara kod Smedereva kako bi se ispitao njen kvalitet. Koncentracije nitritnih jona su četiri puta veće, a amonijum jona dva puta veće u odnosu na maksimalnu dozvoljenu koncentraciju za pijaću vodu. Zagađivači vode bunara su najverovatnije kanalizacioni sistem i loša rekonstrukcija česama.*

### Uvod

Istražno područje se nalazi u centralnom delu grada Smedereva, sa koordinatama 44°36' severne geografske dužine i 20°47' istočne geografske širine (slika 1). Obuhvata blago zatalasano nizijsko područje južnog oboda panonskog basena. Klima je umereno-kontinentalna. Reljef je nastao pod uticajem tektonskih i fluvijalnih procesa, karakterišu ga aluvijalne ravni i i rečne terase reke Dunav. Geološku građu ovog područja izgrađuju sedimenti kvartara i gornjeg pontu (kvarcni peskovi, peskovite gline, glinoviti peskovi). Na dubini od oko 300 metara postoji sloj uglja (Sekulić 2007).

Tri česme sa kojih je voda ispitivana predstavljaju sistem u kome su dve veštačkim putem izvedene od centralne česme (česma I na slici 1). Ranija istraživanja vršena 1997. i 2009. godine od strane Zavoda za javno zdravlje Požarevac i Zavoda za zaštitu zdravlja u Smederevu ukazuju na povišenu koncentraciju amonijum jona, dok su koncentracije nitrita i nitrata bile su u dozvoljenima granicama vode za piće (Sekulić 2007).

Istraživanje je realizovano primenom osnovnih hidrohemijških i hidrogeoloških metoda. Uzorkovanje je vršeno u dva navrata tokom maja i juna 2010. godine. Prva stajna tačka (1) je česma kod

crkve, druga stajna tačka (2) je česma u ulici Filipa Višnjića, a treća stajna tačka (3) je česma u krugu medicinskog centra „Sv. Luka” (slika 1). Prilikom uzorkovanja određivani su fizički parametri vode – boja, miris, mutnoća, pH vrednost i elektrovodnost. Koncentracije kalcijuma, magnezijuma i bikarbonata određene su volumetrijski, a koncentracije amonijum jona, nitrita i nitrata kolorimetrijski.

### Rezultati i diskusija

Tokom ovog istraživanja koncentracija amonijum jona je imala srednju vrednost od 1.7 mg/dm<sup>3</sup> (slika 2), a srednja vrednost nitrita 0.132 mg/dm<sup>3</sup>.

Izdani bunara su formirane u sedimentima kvartara (aluvijalne ravni i rečne terase) i u gornjem pontu (peskovi i gline) sa slojevima uglja, pa povišena koncentracija amonijum jona može da se dovede u vezu sa prolaskom vode kroz ovaj sloj uglja. Sazrevanjem uglja izdvaja se amino grupa iz biljnog materijala, a to može biti izvor amonijum jona. Međutim, kako je u pitanju u potpunosti formiran ugalj, na dubini većoj od 300 metara on ne može biti izvor nastajanja jedinjenja azota.

Kao zagađivač može se uzeti u obzir kanalizacioni sistem grada Smedereva. Povećanje koncentracije nitrita koje je, u poređenju sa rezultatima prethodnih istraživanja, sada prvi put zabeleženo, povezano je sa oštećenjem kanalizacionih cevi i stalnim mešanjem manjih količina otpadne vode sa vodom iz česama. Godine 2001. je bio uklonjen kompenzacioni sud i postavljena bunarska glava sa T-komadom, i tom prilikom je konstatovano oštećenje bunarske konstrukcije, i pritom je izvršena delimična sanacija. Uzrok povećanja koncentracija može biti priliv amonijaka organskog porekla na oštećenim delovima konstrukcije.

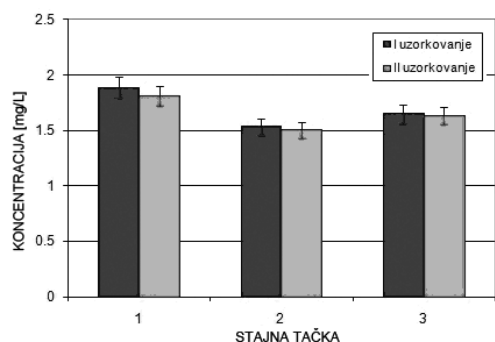
*Biljana Paljić (1992), Smederevo, Njegoševa 2/15, učenica 3. razreda Tekstilno tehnološke i poljoprivredne škole „Despot Đurađ” u Smederevu*

*MENTOR: Danijela Petrović, dipl. inž. neorganske hemijske tehnologije, Tekstilno tehnološka i poljoprivredna škola „Despot Đurađ”, Smederevo*



Slika 1. Istražno područje: plan centra grada sa ucrtanim stajnim tačkama

Figure 1. Researched area: center of the city with marked sampling points



Slika 2. Koncentracije amonijum jona

Figure 2. Concentrations of ammonia ions

Najčešći uzrok povećanja koncentracije amonijum, odnosno nitritnog jona je spiranje đubriva na bazi azota sa obližnjih obradivih površina. česme se, međutim, nalaze u potpuno urbanizovanoj sredini, i spiranje đubriva ne može biti relevantan čimlac (Petrović 2005; Sekulić 2007).

## Zaključak

Voda ispitivanih javnih česama ima povišenu koncentraciju amonijum jona u odnosu na maksimalnu dozvoljenu koncentraciju za pijaću vodu (1 mg/L) tokom poslednjih deset godina (Veselinović 2002). Međutim, za razliku od rezultata istraživanja Zavoda za zaštitu zdravlja u Smederevu i Požarevcu, koncentracija nitritnog jona (srednja vrednost  $0.132 \text{ mg/dm}^3$ ) je više od četiri puta veća od maksimalno dozvoljene koncentracije.

Potrebno je opsežnije istraživanje više parametara u dužem vremenskom periodu, jer se na osnovu dostupnih podataka ne može pouzdano utvrditi izvor zagađenja.

**Zahvalnost.** Posebnu zahvalnost dugujem dipl. inž. geologije Radisavu Goluboviću. Zahvaljujem se i Anđelki Stojanović na pomoći tokom rada u laboratoriji TTPŠ „Despot Đurađ”, i Direkciji za zaštitu životne sredine u Smederevu na rezultatima ranijih istraživanja koje su mi stavili na raspolaganje.

## Literatura

Bursać M. 1992. *Opština Smederevo*. Beograd: Geografski institute Jovan Cvijić

Dimitrijević N. 1988. *Hidrohemija*. Beograd: Univerzitet u Beogradu

Petrović J. 2005. *Prostorni plan Opštine Smederevo*. Smederevo: Direkcija za izgradnju, urbanizam i građevinsko zemljište

Sekulić Lj. 2007. *Lokalno ekološki plan Opštine Smederevo*. Smederevo: Direkcija za izgradnju, urbanizam i građevinsko zemljište

Veselinović I. 2002. *Elaborat o stanju javnih česmi i bunara na teritoriji opštine Smederevo*. Smederevo: Direkcija za izgradnju, urbanizam i građevinsko zemljište

*Biljana Paljić*

## Water Pollution of Public Drinking Fountains in Smederevo

This research demonstrates the water quality of public drinking fountains in Smederevo, and possible pollutants that affect the increase in the concentration of nitrite and ammonium. Using the basic methods of hydrogeological and hydrochemical research it was found that the concentration of ammonium and the concentration of nitrite were two, and four and a half times higher, respectively, than the maximal allowed concentration (for drinking). The cause of water pollution in drinking fountains is not known because the very source of pollution which gives rise to the concentration of ammonium and nitrite has not yet been found.