

ISPITIVANJE SADRŽAJA NITRITA, NITRATA I AMONIJAKA U VODI ZA PIĆE

Miloš B. Rajković¹, Mališa Antić¹, Slađana Milojković¹, Teodora Marjanović²

Izvod: U ovom radu izvršeno je ispitivanje kvaliteta vode za piće u seoskim naseljima na teritoriji grada Požarevca koja nemaju centralno vodosnabdevanje, na osnovu sadržaja nitrata, nitrita i amonijaka.

Najčešći uzrok neispravnosti vode za piće su povišene vrednosti *nitrate* (najviša koncentracija od 1138,9 mg/dm³) i *nitrite* (najviša koncentracija od 0,40 mg/dm³).

U svim analiziranim uzorcima vode za piće u seoskim naseljima koncentracija *amonijaka* je u dozvoljenim granicama.

Ključne reči: voda za piće, nitriti, nitrati, amonijak

Uvod

Zdravstveno bezbedna voda za piće predstavlja osnovu zdravog življenja i jedan je od prioriteta u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Bezbednost podrazumeva mikrobiološki, fizičko-hemijski i radiološki ispravnu vodu, dovoljne količine vode i njenu kontinuiranu isporuku. Kvalitet podzemnih voda je promenljiv i zavisi od kvaliteta zemljišta, ali i od prodora kontaminiranih površinskih i atmosferskih voda u podzemne vode.

Poslednjih godina u poljoprivrednim krajevima i u naseljima bez kanalizacije dolazi do ubrzanog zagađivanja podzemnih voda materijama koje sadrže azot (amonijak, nitriti i nitrati) i mikroorganizmima (Rogožarski i Marjanović, 2012), što može ozbiljno ugroziti zdravlje ljudi. Do kontaminacije podzemnih voda dolazi zbog: prekomerne upotrebe mineralnih i prirodnih đubriva (u količinama koje biljke ne mogu da iskoriste), izgradnje propusnih septičkih jama, pretvaranja starih bunara u septičke jame, odlaganja smeća, ispuštanja otpadnih voda, prekomerne upotrebe pesticida i zagađivanja vazduha.

Zbog velikog epidemiološkog značaja vode, neophodno je kontrolisati kvalitet vode za piće, pa je cilj ovog rada bio da se na teritoriji grada Požarevca:

1. analizira kvalitet vode za piće u seoskim naseljima;
2. dobijeni rezultati uporede sa preporukama važećeg Pravilnika Republike Srbije i Svetske zdravstvene organizacije (SZO);
3. ispita zdravstvena ispravnost vode za piće u seoskim naseljima;
4. uoče uzroci neispravnosti vode za piće u seoskim naseljima i daju predlozi za preduzimanje kratkoročnih i dugoročnih mera za obezbeđenje zdravstveno ispravne vode.

¹ Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija (rajmi@agrif.bg.ac.rs)

² Zavod za javno zdravlje Požarevac, Jovana Šerbanovića, 12000 Požarevac, Srbija (teodora.marjanovic@zzjzpo.rs)

Materijal i metode rada

U ovom radu uziman je zahvaćen uzorak vode iz individualnih bunara u domaćinstvima 20 seoskih naselja Braničevskog okruga, na teritoriji grada Požarevca koja nemaju centralno vodosnabdevanje. U svakom naselju uzeto je po 20 uzoraka vode. Na lokalitetima gde je prisutan konstantan tok izvorišta, uzimani su uzorci vode u plastične boce od 5 dm³, tokom novembra i decembra 2011. godine, pri čemu uzorci nisu konzervirani (Rajković i sar., 2012).

Uzorak bunarske vode zahvatan je kofom i prenet u ambalažu za uzorkovanje. Na izvorištima gde je bila ugrađena česma, najpre je voda isticala 5 minuta, a potom je uzet zahvaćen uzorak. Na samom mestu uzorkovanja merena je temperatura i provodljivost uzoraka vode (Službeni list SRJ, 1998).

Lokaliteti na kojima su uzorkovani uzorci vode su: 1. Ostrovo, 2. Petka, 3. Rečica, 4. Kličevac, 5. Maljurevac, 6. Bubušinac, 7. Bratinac, 8. Bare, 9. Beranje, 10. Kasidol, 11. Nabrđe, 12. Trnjane, 13. Dubravica, 14. Batovac, 15. Brežane, 16. Živica, 17. Dragovac, 18. Lučica, 19. Poljana i 20. Prugovo.

Analiza vode obuhvatala je ispitivanje sadržaja nitrita, nitrata i amonijaka u vodi za piće (Građevinski fakultet, 2006).

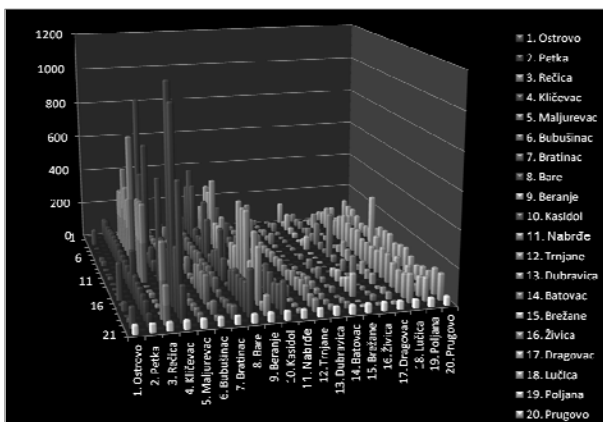
Određivanje rastvorenog amonijaka (SRPS 7150-1, 1990). Za određivanje rastvornog amonijaka korišćen je spektrofotometar UV-visible Spectrophotometer Shimadzu UV-1650 PC. Radna talasna dužina iznosila je 425 nm.

Određivanje nitrita kolorimetrijskim putem sa sulfanilnom kiselinom. Određivanje se izvodi na spektrofotometru na talasnoj dužini od 520 nm, ili se vrši vizuelno upoređivanje sa standardima pomoću komparatora. U 100 cm³ uzorka doda se 2 cm³ rastvora sulfatne kiseline (NH₂C₆H₄SO₃H) (2 g rastvora se oko 200 cm³ destilovane vode zagrevanjem na 80°C u vodenom kupatilu i po hlađenju razblaži do 250 cm³) i 0,9 cm³ glacijalne sirćetne kiseline, promeša se, posle 15 minuta se doda 2 cm³ rastvora naftilamin-acetata (1,25 g α-naftilamina u 250 cm³ 5 mol/dm³ sirćetne kiseline, čuva se u tamnoj boci sa šlifovanim zapošaćem) i opet se promeša. Crveno-ljubičasta boja upoređuje se 4 minuta posle mešanja. Poređenje boje vrši se u Nessler-ovim epruvetama za koncentracije od 0,005 do 0,10 mg/dm³ NO₂⁻, ili u kivetama od 13 mm za koncentracije od 0,2 do 1,8 mg/dm³ NO₂⁻. Kompezovanje se vrši smešom od 5 cm³ destilovane vode i 100 cm³ uzorka (eventualno razblaženog, ili prečišćenog), a ukoliko nije bezbojan i bistar, bistrom vodom. Koloidne organske supstance prethodno se otklone taloženjem sa aluminijum-sulfatom i natrijum-hidroksidom.

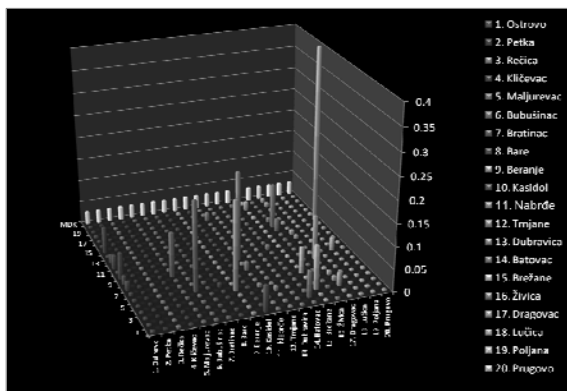
Određivanje nitrata (UV spektrofotometrijski). Određivanje se zasniva na merenju apsorbcije uzorka na 220 nm. Kalibraciona prava za nitrate sledi Beer-ov zakon do koncentracije od 11 mg/dm³ kao N. Pošto neke rastvorene organske supstance mogu takođe apsorbovati na 220 nm, a nitrati ne apsorbuju na 275 nm, drugo merenje se može izvesti na 275 nm da bi se korigovala vrednost za nitrate. U 50 cm³ bistrog uzorka po potrebi proceđenog, ili u 50 cm³ proceđenog nakon odstranjivanja boje, dodati 1 cm³ 1 mol/dm³ HCl i snažno promešati. Spektrofotometrijskim merenjem očitava se apsorbcija i transmitansa u odnosu na 0 apsorbcije, ili 100% transmitanse sa redestilovanom vodom.

Rezultati istraživanja i diskusija

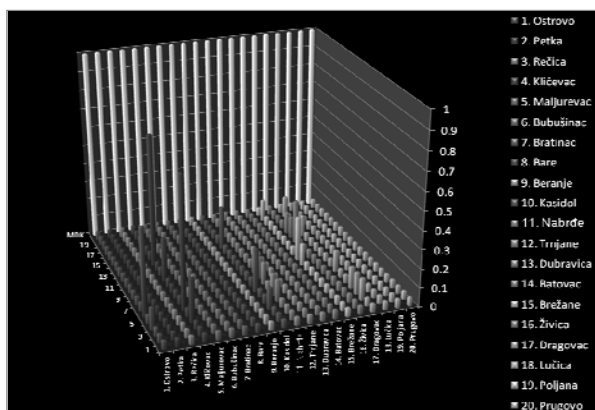
Na slikama 1-3 prikazani su rezultati ispitivanja vode u seoskim naseljima na teritoriji grada Požarevca.



Slika 1. Rezultati određivanja sadržaja nitrata u vodi za piće
 Fig. 1. The results of the determination of nitrate in drinking water



Slika 2. Rezultati određivanja sadržaja nitrita u vodi za piće
 Fig. 2. The results of the determination of nitrite in drinking water



Slika 3. Rezultati određivanja sadržaja amonijaka u vodi za piće
 Fig. 3. The results of the determination of the ammonia in drinking water

Zaključak

U okviru ovoga rada izvršeno je ispitivanje kvaliteta vode za piće u seoskim naseljima grada Požarevca koja nemaju centralno vodosnabdevanje, na osnovu sadržaja nitrita, nitrata i amonijaka.

Najčešći uzrok neispravnosti vode za piće su povišene vrednosti:

1. *nitrate* – najviša koncentracija nitrata od 1138,9 mg/dm³ zabeležena je u uzorku vode iz sela Kličevac [20 puta viša od dozvoljene vrednosti (50 µg/dm³ ili 0,05 mg/dm³)].

2. *nitrite* – najviša koncentracija nitrita od 0,40 mg/dm³ zabeležena je u uzorku vode iz sela Prugovo [10 puta viša od dozvoljene vrednosti (30 µg/dm³ ili 0,03 mg/dm³)].

3. *amonijaka* – u svim analiziranim uzorcima vode za piće u seoskim naseljima koncentracija amonijaka je u dozvoljenim granicama (dozvoljena vrednost od 0,1 mg/dm³).

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta III 43009 koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

Literatura

- Građevinski fakultet (2006). Kvalitet voda, laboratorijski priručnik, Beograd, Srbija. Građevinski fakultet.
- Rajković M.B., Sredović I.D., Račović M.B., Stojanović M.D. (2012). Analysis of Quality Mineral Water of Serbia: Region Arandjelovac. Journal of Water Resource and Protection, 4 (9), 783-794

- Rogožarski Z., Marjanović T. (2012). Sagledavanje zdravstvene ispravnosti vode za piće na teritoriji grada Požarevca, Zbornik radova *Održivi razvoj grada Požarevca i energetske kompleksa Kostolac*, Radovanović B. (editor), 217-220, Požarevac, Srbija, Grad požarevac.
- Službeni list SRJ (1998). Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, 42/98, Beograd, Srbija.
- SRPS 7150-1 (1990). Određivanje sadržaja amonijaka. Metoda pomoću Nessler-ovog reagensa.

EXAMINATION OF THE CONTENTS OF NITRITE, NITRATE AND AMMONIA IN DRINKING WATER

Miloš B. Rajković¹, Mališa Antić¹, Slađana Milojković¹, Teodora Marjanović²

Abstract

In this paper is shown, an investigation of the quality of drinking water in rural areas without central water supply around Požarevac city, based on the content of nitrite, nitrate and ammonia.

The most common cause for unsafe drinking water are the increased values of *nitrate* (the highest concentration of 1138.9 mg/dm³) and *nitrite* (the highest concentration of 0.40 mg/dm³).

In all analyzed samples of drinking water in rural areas *ammonia* concentration is in acceptable limits.

Key words: drinking water, nitrite, nitrate, ammonia

¹ University of Belgrade, Faculty of Agriculture Zemun, St. Nemanjina 6, Belgrade, Serbia (rajmi@agrif.bg.ac.rs)

² Public Helath Požarevac, St. Jovana Šerbanovića 14, 12000 Požarevac, Serbia (teodora.marjanovic@zzjzpo.rs)