

*Originalni članci/
Original articles*

KOJU VODU (DA) PIJEMO?

WHAT WATER TO/DO WE DRINK?

Atila Klimo

Correspondence to:

prim. dr med. **Atila Klimo**
fiziatar-balneoklimatolog
Specijalna bolnica za rehabilitaciju
„Banja Kanjiža“ Kanjiža
24420 Kanjiža, Narodni park b.b,
tel: +38124875163,
e-mail: petik@stcable.net

Specijalna bolnica za rehabilitaciju „Banja Kanjiža“ Kanjiža
24420 Kanjiža, Narodni park b.b,

Rad prezentovan na Godišnjem Kongresu Društva Balneologa Mađarske, koji je održan od 21.-23. novembra 2014. god. u Banji Bik (Bükfürdő)

Ključne reči

voda za piće, arteški bunari, flaširana voda, vodosnabdevanje

Key words

drinking water, artesian wells, bottled water, water supply

Sažetak

Uvod: Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija (FAO) Srbiju je uvrstila na 47. mesto od 193 zemlje članica prema vodosnabdevanju stanovništva pijaćom vodom. Kvalitet vode za piće u Vojvodini generalno je nezadovoljavajući. Bečej spada u red Vojvodanskih naselja čije je stanovništvo povlašćeno, jer se snabdeva kvalitetnom pijaćom vodom isključivo iz podzemnih vodonosnih slojeva tipa zbijene izdani sa slobodnim nivoom i zbijene izdani sa nivoom pod pritiskom. U sve većem zamahu se koristi i kupovna flaširana voda pretežno u plastičnoj ambalaži. **Cilj rada:** Istraživanje je bilo usmereno ka ispitivanju učestalosti i odnosa utroška, te varijabilnosti i korelacije navika upotrebe vode za piće populacije u naselju Bečej. **Materijal i metode rada:** Istraživanje je sprovedeno od 5. oktobra do 5. decembra 2013. godine u Bečeju, sedištu istoimene opštine. Za potrebe studije je sastavljen anketni upitnik po tipu strukturisanog intervjua sa četiri pitanja: 3 otvorena (broj domaćinstva, broj članova domaćinstva i zašto pijete navedenu vodu) i 1 zatvoreno (da li pijete vodovodsku, artešku ili flaširanu vodu) grupisane u dve celine. Korišćena je metoda prostog slučajnog uzorkovanja. Određena je minimalna veličina uzorka od 2182 stanovnika sa nivoom pouzdanosti od 95% i intervalom pouzdanosti 2, a za broj domaćinstva minimalna veličina uzorka od 951 sa identičnim nivoom pouzdanosti, a intervalom pouzdanosti 3. Za nivo pouzdanosti uzeta je verovatnoća procene do 5% ($p < 0,05$). Podaci su obrađeni pomoću programa SPSS 20.0 IBM corp. **Rezultati:** Anketnim istraživanjem je obuhvaćeno 4058 građana u 960 domaćinstava. U više od dve trećine (71,5%) domaćinstava građani koriste samo jednu vrstu vode za piće, dok u ostalim domaćinstvima kombinuju vodu za piće, koja im stoji na raspolaganju u naselju ($t=1,468$ $p=0,143$ $p > 0,05$). Najviše se koristi vodovodska voda 50,5%, „žutu vodu“ sa arteških bunara pije 28,2%, flaširanu vodu kupuje 15,4%, dok filtriranu vodovodsku vodu pije 4,5% stanovništva, a 1,4% građana se izjasnilo da ne pije vodu ($F=1,202$ $p=0,308$ $p > 0,05$). Ustanovljena je statistički značajna razlika između učestalosti upotrebe pijaćih voda u ispitanim domaćinstvima po sledećoj distribuciji: vodovodska - arteška (9,7%, $\chi^2=93,526$; $p < 0,001$, $\Phi=-0,312$; $p < 0,001$); vodovodska - vodovodska filtrirana ($\chi^2=55,956$; $p < 0,001$, $\Phi=-0,241$; $p < 0,001$); gradska - flaširana (11,3%, $\chi^2=50,468$; $p < 0,001$, $\Phi=-0,229$; $p < 0,001$); arteška - flaširana (3,1%, $\chi^2=18,753$; $p < 0,001$, $\Phi=-0,140$; $p < 0,001$). Signifikantno najviše Bečejskih domaćinstava (232, 24,2%) izabranu vodu pije zbog njenih kvalitetnih organoleptičkih svojstava, a u najmanjoj meri (62, 6,4%) zbog niske ekonomske cene ($F=0,826$ $p=0,580$ $p < 0,05$). Utvrđena je statistički značajna razlika među dobijenim anketnim odgovorima o razlozima upotrebe odabrane pijaće vode u domaćinstvima, koja troše jednu vrstu vode prema onima, koja kombinuju postojeće pijaće vode (χ^2 test 55.903 $df=8$ $p < 0,001$), zatim unutar grupe, koja kombinovano pije vodu (χ^2 test var. Monte Carlo 181.836 $df=8$ $p < 0,001$) i bez onih domaćinstava, koja upotrebljavaju samo jednu vrstu vode (χ^2 test var. Monte Carlo 115.782 $df=8$ $p < 0,001$). **Zaključak:** Rezultati prve studije iz balneologije na području Vojvodine sprovedene po principima medicine zasnovane na dokazima o vodosnabdevanju pijaćom vodom populacije Bečeja su ukazali da stanovništvo nesigurno, ali u velikoj meri ima poverenje prema pijaćoj vodi iz javnog sistema vodosnabdevanja. Za Bečej je svojstveno, da građani tradicionalno piju prirodnu mineralnu vodu iz arteških samoizlivajućih bunara od 1894. godine. Informisanost i navike stanovništva Bečeja o kupovini i upotrebi flaširanih mineralnih i stonih voda u plastičnoj ambalaži nije na zadovoljavajućem nivou.

UVOD

Geografske i hidrološke odlike Bečeja

Bečej (nekada Stari Bečej), tipično ruralno naselje kao sedište istoimene opštine se nalazi na krajnjem istoku Bačke, na desnom priobalju reke Tise. Prostire se sredinom vojvođanskog dela, na 164. kilometru ovog mirnog vodotoka, koja je graniči od Banata. Unutar Autonomne Pokrajine Vojvodine zauzima položaj, koji je vazdušnom linijom samo 27 km udaljen severno od geografskog centra pokrajine. Okarakterisan geografskim koordinatama 45°37'05" SGŠ i 20°02'06" IGD, prostire se na samoj istočnoj granici lesne terase površine 31.253 hektara na 82 metara nadmorske visine, šireći se prema bezbednom nasipu, koji celom dužinom od 23 km na teritoriji opštine oivičava aluvijalnu ravan Tise (7.003 ha), spuštajući je na 73,5 metara nadmorske visine. Geološki sastav i sklop terena, te srednje godišnje padavine od 621 mm ne obezbeđuju uslove za formiranje značajnih vodotokova koji bi svoj početak i kraj imali na teritoriji opštine. Ukupna dužina vodenih tokova na teritoriji opštine iznosi 83 km i kada se uporedi sa površinom opštine (487 km²), svaki kvadratni kilometar raspolaze sa 170,3 m vodenog toka. Bogatstvo vodenih površina i tokova obezbeđuju reka Tisa sa pritokama Velikim Bačkim kanalom i rečicom Čik, sa pet meandara i mrtvajom, zatim veštačko jezero – Ribnjak, plitka potolina - Ilidža bara i Zaštićeno područje Beljanska bara na 173 hektara (1).

Uporedne hidrogeološke osobine terena izvorišta vode za piće u Vojvodini i u Bečeju

Sa stanovišta hidrogeologije, za svaku stensku masu jednog područja, kao nosioca podzemnih voda, važno je, pre svega, poznavati strukturni odnosno prostorni odnos geološke formacije, koji rezultiraju sve važnije odlike vodnog tela (akvifera) akumuliranog u njemu: prihranjivanje, smer cirkulacije, mogućnost akumuliranja i pražnjenja, fizičke i hemijske osobine, zaštićenost.

Geološke odlike opštine Bečej imaju sva obeležja Panonskog basena, ove specifične geotektonske jedinice tj. hidrogeološke celine (reona) Srbije u kojima su raspoređena nalazišta termomineralnih, a takođe i pijaćih voda.

Stratigrafsku osnovu značajnu sa hidrogeološkog aspekta izgrađuju kristalasti škriljci i granitoidi paleozojske, te klastični sedimenti i karbonatna platforma sa karstifikovanim dolomitičnim krečnjacima mezozojske starosti. Glavna stenska masa panonskog prostora veoma dobrih kolektorskih svojstava, velikog kontinuiranog rasprostranjenja i najznačajnijeg nosioca rezervi podzemnih voda u Vojvodini je istaložena u neogenu (2). Prvo, kao gornje pontijski peskovi i peščari, a zatim u vidu paludinskih slojeva sa vrlo povoljnim procentom zastupljenosti peskova u odnosu na gline, od 20 - 30%. Na prostorima gde nedostaju krovni vodopropusni kvartarni sedimenti, paludinski peskovi su glavni nosioci pitkih (slatkih) voda. Sedimenti kvartara, izuzev Fruške gore i Vršačkih planina, prekrivaju čitavu površinu Vojvodine, zbog čega se često nazivaju kvartarni pokrivač. Kvartarni peskovi i šljunkovi fluvijalnog i jezersko-barskog porekla debljine od 100 - 350 metara, najvažniji su nosioci pijaćih voda u Vojvodini. Najšire su

rasprostranjenosti, sa velikim brojem vodonosnih horizonata, dobrih kolektorskih svojstava i relativno dobrih uslova za prihranjivanje, naročito u plićim delovima. U njemu su akumulirane praktično celokupne rezerve pijaćih i najveći deo termomineralnih voda. Najveću debljinu ima u srednjem i severnom Banatu i istočnoj Bačkoj. Odlikuje se relativno jednostavnim litološkom građom. Hidrogeološke kolektore čine peskovi, šljunkovi i slabo vezani peščari debljine od nekoliko do više desetina metara, a izolatori su peskovite i laporovite gline. U najplićim delovima ovog sistema, do oko 60 metara, razvijen je zbijeni tip izdani sa slobodnim nivoom izdanske vode, tzv. prva izdan (freatska izdan). U delovima od 60 - 400 metara, naročito u peskovitim sedimentima intergranularne poroznosti razvijen je zbijeni tip izdani sa nivoom pod pritiskom - arteška izdan (3,4).

Za potrebe vodosnabdevanja vojvođanskog stanovništva u najmanjoj meri se eksploatišu izdani sa slobodnim nivoom formirane u aluvijalnom nanosu i rečnoj terasi iz priobalja Tise, prosečno dnevno 0,02 m³/sec podzemne vode. Aluvion Tise ima manju debljinu vodonosnog sloja (8-25 m) i lošije filtracione karakteristike usled prisustva pelitske frakcije.

Dubina prve izdani u opštini Bečej zavisi na prvom mestu od padavina, podzemnog doticanja iz drugih delova Bačke (Subotička peščara i zaravan Telečka), a u pojasu koji zahvata inundacionu ravan i ivični deo lesne terase široku 6-7 km, od vodostaja branom usporene Tise. Osnovni vodonosni kompleks za sistem vodosnabdevanja čine više nepravilno rasprostranjenih slojeva sitnozrnastih peskova na dubini od 60-170 m, a debljine 8-15 m sa prosečnim koeficijentima filtracije između $k=10^{-4}$ do 10^{-5} m/s. Peskoviti kolektori su međusobno razdvojeni moćnim glinenim slojevima – izolatorima, debljine i do 10 m. Maksimalni kapacitet istraženog prostora procenjen je na oko 530 l/sec. Na postojećem izvorištu je u eksploataciji 15 bunara, sa izdašnošću od 3-11 l/sec, sa dnevnim vodozahvatom od 96 - 115 l/sec (1,5).

Arteška i subarteška izdan, koja se koristi za vodosnabdevanje pijaćom vodom na teritoriji Bečeja, ima više nivoa. Vodonosni slojevi arteških bunara su na dubinama od 234-308 metara (6).

Bečej je specifična teritorija u Srbiji po prisustvu ugljen-dioksida u zemljišnim slojevima. Stanje rezervi je utvrđeno prilikom probnog bušenja 1968. godine. Tada je iz bušotine dnevno izlazilo do 1,5 milion m³ gasa sledećeg sadržaja: 92-93% CO₂, 7% CH₄ i manje količine azota i ugljenmonoksida.

Kvalitet podzemnih voda

Podzemne vode za piće slobodne (tzv. prve) izdani u reonu Panonskog basena pripadaju hidrokarbonatno-zemnoalkalnom tipu. Među anjonima hidrokarbonat-jon je apsolutno dominantan sa 80-90% ekvivalenata. Katjon natrijuma, kalijuma i magnezijuma je ravnomerno raspoređen. Vode su bezbojne do žućkaste, bez mirisa i bljutavog ukusa, neutralne do slabo alkalne, temperatura retko prelazi 15°C. Ukupna mineralizacija se kreće od 500-1000 mg/l. Sadržaj ukupnog gvožđa, mangana, amonijum grupe i organskih materija je pretežno veći od maksimalno dopuštene koncentracije. Mikroelementi su najčešće u dozvoljenim

granicama. Mestimično je detektovano povećano prisustvo žive, kadmijuma i arsena. Tvrdoća vode je znatno povećana i kreće se između 15 i 30° dH (u Bečeju 17,5° dH) (1,3,5).

Vode arteških izdani reona Panonskog basena po hemijskom sastavu se znatno razlikuju od voda prve izdani. One pripadaju hidrokarbonatno-alkalnom tipu. Među anjonima dominira hidrokarbonat-jon sa učešćem od oko 85-90% ekvivalenata. Ukupna mineralizacija se kreće u granicama od 250-1000 mg/l. Sadržaj soli (NaCl) generalno se povećava sa dubinom zaleganja arteške izdani. Sadržaj gvožđa i amonijum grupe je najčešće povećan u odnosu na maksimalno dozvoljenu koncentraciju, ali retko prelazi 1 mg/l. Obično se smanjuje sa dubinom izdani. Arteške vode su znatno mekše, a tvrdoća im retko prelazi 15° dH. Najčešće su slabo alkalne. Temperatura vode kreće se od 15-30°C (3,6).

Za arteške, a ne retko i za slobodne izdani Vojvodine, veoma su karakteristične tzv. žute vode, koje imaju specifičan ukus i u mnogim naseljima se koriste za piće. Stanovništvo koje je naviklo na žute vode veoma teško prihvata drugačije i to predstavlja veliki problem za njih. Žutu boju vodama daju organske (huminske) materije. To potvrđuje i povećan sadržaj organskih materija u vodi koji se geografski u potpunosti poklapa sa distribucijom žutih voda. Sadržaj organskih materija u ovim vodama izražen kroz potrošnju kalijum permanganata iznosi 20-150 mg/l, a u ekstremnim slučajevima i preko 200 mg/l (Bečej 128 mg/l, 2006.) (3,6).

Vodosnabdevanje građanstva Bečeja

Vodosnabdevanje grada se odvija na dva načina: institucionalnim i neinstitucionalnim putem. Institucionalno snabdevanje vodom vrši se sistematski - organizovano i kontrolisano - putem centralnog vodovodnog sistema, kojim upravlja Javno komunalno preduzeće „Vodokanal” Bečej. Neinstitucionalno vodosnabdevanje vrši se na 4 načina i to: eksploatacijom tzv. „žute vode” putem 4 arteška bunara u gradu, eksploatacijom „bele vode” ručnim pumpanjem iz tzv. Norton bunara, putem 40-50 autonomnih mikrovodnih zajednica, koje nisu povezane na centralni sistem vodovoda i u sve većem zamahu kupovnom flaširanom vodom (1,5).

Institucionalno vodosnabdevanje grada se obavlja putem funkcionalno izgrađenog centralnog vodovodnog sistema sa svim ključnim objektima. Na javnu vodovodnu mrežu procenjene dužine od 140 km priključeno je 88% stanovništva (približno 21.000). Pema Listi IIIa Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće (“Sl. List SRJ”, br.42/98 i br.44/99) isporučena voda u vodovodu Bečeja smatra se ispravnom, a u preporukama Zavoda za javno zdravlje Subotica ističe se neophodnost odgovarajuće prerade vode pre distribuiranja u vodovodnu mrežu (7).

Za Bečej je svojstveno, da građani tradicionalno koriste vodu iz arteških samoizlivajućih bunara (sa pozitivnim pije-zometarskim pritiskom) više od 100 godina. Prvi arteški bunar sa dobrom pijaćom vodom je izbušen 1894. godine u centru grada na dubini od 253 m. U Bečeju su

trenutno aktivna 4 bunara iz kojih se stanovništvo snabdeva tzv. „žutom vodom”. Po svojim fizičko-hemijskim karakteristikama, vode svih arteških bunara u Bečeju, pripadaju istoj kategoriji natrijum-hidrokarbonatnih (alkalnih) hipotermi. Mineralne vode ove kategorije imaju terapijske vrednosti kod tačno utvrđenih hroničnih oboljenja. Održavanje i popravke vrši JP Vodokanal Bečej (1,6,8,9).

CILJ RADA

Cilj istraživanja je bio da se ispituju učestalost i odnosi utroška, te varijabilnost i korelacija u navikama upotrebe vode za piće populacije u naselju Bečej.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je sprovedeno od 5. oktobra do 5. decembra 2013. godine u Bečeju, sedištu istoimene opštine. Za potrebe istraživanja je sastavljen anketni upitnik po tipu strukturisanog intervjua sa četiri pitanja: 3 otvorena (broj domaćinstva, broj članova domaćinstva i zašto pijete navedenu vodu) i 1 zatvoreno (da li pijete vodovodsku, artešku ili flaširanu vodu) grupisane u dve celine. Korišćena je metoda prostog slučajnog uzorkovanja. Određena je minimalna veličina uzorka od 2182 stanovnika sa nivoom pouzdanosti od 95% i intervalom pouzdanosti 2, a za broj domaćinstva minimalna veličina uzorka od 951 sa identičnim nivoom pouzdanosti, a intervalom pouzdanosti 3 (10).

Za statističku obradu podataka korišćene su metode deskriptivne analize (mere centralne tendencije - srednja vrednost i medijana i mere varijabiliteta: SD) i metode eksplorativne analize za procenu značajnosti razlike (t-test, χ^2 -test i numerička jednofaktorijska analiza varijanse - ANOVA), a paralelizam je ispitivan jačinom i pravcem povezanosti određivanjem Phi koeficijenta. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički (histogram frekvencija, stubičasti dijagram i box plot grafikom). Za nivo pouzdanosti uzeta je verovatnoća procene do 5% ($p < 0,05$). Podaci su obrađeni pomoću programa SPSS 20.0 IBM corp.

REZULTATI

Naselje Bečej, kao sedište istoimene opštine po zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine broji 23.895 žitelja sa raspodelom u 8.761 domaćinstva (11). Anketirano je 4058 građana u 960 domaćinstava. Uzoračku populaciju su činili stanovnici između 12 i 80 godina starosti. U više od dve trećine (71,5%) domaćinstava građani koriste samo jednu vrstu vode za piće, dok u ostalim domaćinstvima kombinuju vodu za piće, koja im stoji na raspolaganju u naselju (Tabela br.1 i 2). Međutim, uočena velika kvantitativna razlika u upotrebi vrste vode između dve grupe domaćinstava statistički nije značajna ($t=1,468$ $p=0,143$ $p>0,05$).

Tabela br. 1 Učestalost upotrebe pijaće vode u Bečejskim domaćinstvima

| Kombinovano | N validni% | \bar{x} | SD | med | Minimum | Maksimum |
|-------------|------------|-----------|-------|------|---------|----------|
| ne | 686 71.5 | 4.20 | 1.324 | 4.00 | 1 | 12 |
| da | 274 28.5 | 4.33 | 1.137 | 4.00 | 2 | 12 |
| Ukupno | 960 100.0 | 4.24 | 1.274 | 4.00 | 1 | 12 |

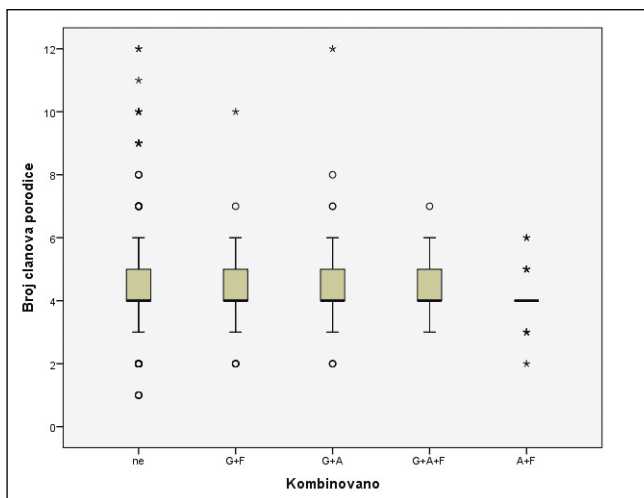
Tabela br.2 Distribucija upotrebe pijaćih voda u Bečejskim domaćinstvima

| Kombinovano | N | validni% | \bar{x} | SD | med | Min. | Max. |
|-------------|-----|----------|-----------|-------|------|------|------|
| ne | 686 | 71.5 | 4.20 | 1.324 | 4.00 | 1 | 12 |
| G+F | 108 | 11.3 | 4.27 | 1.157 | 4.00 | 2 | 10 |
| G+A | 93 | 9.7 | 4.42 | 1.313 | 4.00 | 2 | 12 |
| G+A+F | 43 | 4.5 | 4.49 | 0.798 | 4.00 | 3 | 7 |
| A+F | 30 | 3.1 | 4.07 | 0.828 | 4.00 | 2 | 6 |
| Ukupno | 960 | 100.0 | 4.24 | 1.274 | 4.00 | 1 | 12 |

G: gradska, F: flaširana, A: arteška

Najviše se koristi vodovodska voda 50,5%, "žutu vodu" sa arteških bunara pije 28,2%, flaširanu vodu kupuje 15,4%, dok filtriranu vodovodsku vodu pije 4,5% stanovništva, a 1,4% građana se izjasnilo da ne pije vodu. Ne postoji statistički značajna razlika između grupa koje kombinuju pijaću vodu (ANOVA, $F=1,202$ $p=0,308$ $p>0,05$), tabela br. 2, grafikon br. 1.

Međutim, ustanovljena je statistički značajna razlika unutar grupa u ispitanim domaćinstvima po sledećoj distribuciji: vodovodska - arteška ($\chi^2=93,526$;

**Grafikon br. 1** Distribucija upotrebe pijaćih voda u Bečejskim domaćinstvima**Tabela br. 4a** Uporedni anketni odgovori o razlozima upotrebe pijaće vode u Bečejskim domaćinstvima koja koriste jednu ili više vrste vode

| | | Zašto | | | | | | | | | Ukupno | |
|-------------|----|-------------|--------|-------------------------|----------------|---------------|-----------|---------------|----------|--------|--------|--------|
| | | sviđa im se | navika | iz zdravstvenih razloga | ostale su loše | uvek dostupna | besplatna | drugi razlozi | svejedno | ne zna | | |
| Kombinovano | ne | N | 155 | 111 | 103 | 120 | 88 | 58 | 27 | 7 | 16 | 686 |
| | % | | 22.8% | 16.2% | 15.0% | 17.5% | 12.8% | 8.3% | 3.9% | 1.0% | 2.3% | 100.0% |
| da | N | 76 | 61 | 39 | 31 | 37 | 4 | 4 | 19 | 3 | 274 | |
| | % | | 27.7% | 22.3% | 14.2% | 11.3% | 13.5% | 1.5% | 1.5% | 6.9% | 1.1% | 100.0% |
| Ukupno | N | 232 | 172 | 142 | 151 | 125 | 62 | 31 | 26 | 19 | 960 | |
| | % | | 24.2% | 17.9% | 14.8% | 15.7% | 13.0% | 6.4% | 3.2% | 2.7% | 2.0% | 100.0% |

$p<0,001$) uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,312$; $p<0,001$); vodovodska – vodovodska filtrirana ($\chi^2=55,956$; $p<0,001$) uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,241$; $p<0,001$); gradska - flaširana ($\chi^2=50,468$; $p<0,001$) uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,229$; $p<0,001$); arteška - flaširana ($\chi^2=18,753$; $p<0,001$) uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,140$; $p<0,001$). Razlika između arteške i

Tabela br. 3 Opšta struktura anketnih odgovora o razlozima upotrebe pijaće vode u Bečejskim domaćinstvima

| Zašto | N | valid% | \bar{x} | SD | med | Min. | Max. |
|-------------------------|-----|--------|-----------|-------|------|------|------|
| sviđa im se | 232 | 24.2 | 4.32 | 1.384 | 4.00 | 2 | 12 |
| navika | 172 | 17.9 | 4.16 | 1.301 | 4.00 | 1 | 10 |
| ostale su loše | 151 | 15.7 | 4.21 | 1.323 | 4.00 | 2 | 12 |
| iz zdravstvenih razloga | 142 | 14.8 | 4.14 | 1.049 | 4.00 | 1 | 7 |
| uvek dostupna | 125 | 13.0 | 4.31 | 1.388 | 4.00 | 2 | 12 |
| besplatna | 62 | 6.4 | 4.34 | 1.250 | 4.00 | 2 | 9 |
| drugi razlozi | 31 | 3.2 | 4.00 | .966 | 4.00 | 1 | 6 |
| svejedno | 26 | 2.7 | 4.08 | .744 | 4.00 | 3 | 5 |
| ne zna | 19 | 2.0 | 4.63 | 1.065 | 5.00 | 3 | 7 |
| Ukupno | 960 | 100.0 | 4.24 | 1.274 | 4.00 | 1 | 12 |

vodovodske filtrirane vode ($\chi^2=3,445$; $p=0,063$) uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,060$; $p=0,063$), te flaširane i vodovodske filtrirane vode ($\chi^2=3,360$; $p=0,067$), uz negativnu linearnu povezanost ($\Phi=-0,059$; $p=0,067$) je na granici konvencionalnog nivoa značajnosti i treba uzeti u razmatranje.

Prema konkretnim odgovorima dobijenih u anketnom upitniku, najviše Bečejskih domaćinstava (232) izabranu vodu pije zbog njenih kvalitetnih organoleptičkih svojstava, a u najmanjoj meri (62), jer je ona besplatna. Članovi 19 domaćinstava nisu objasnili zašto piju odabranu vodu (Tabela br. 3).

Utvrđena je statistički značajna razlika među dobijenim anketnim odgovorima o razlozima upotrebe odabrane pijaće vode u domaćinstvima, koja troše jednu vrstu vode prema onima, koja kombinuju postojeće pijaće vode (χ^2 test 55.903 $df=8$ $p<0,001$) – Tabela br. 4a, zatim unutar grupe (Tabela br. 4b), koja kombinovano pije vodu (χ^2 test var. Monte Carlo 181.836 $df=8$ $p<0,001$) i bez onih domaćinstava, koja upotrebljavaju samo jednu vrstu vode (χ^2 test var. Monte Carlo 115.782 $df=8$ $p<0,001$) – Tabela br. 5.

Tabela br. 4b Uporedni anketni odgovori o razlozima upotrebe pijaće vode u Bečejskim domaćinstvima koja koriste jednu ili više vrste vode

| | | Zasto | | | | | | | | | Ukupno |
|--------------------|---|------------|--------|----------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------|-------|--------|
| | | svicjajmse | navika | izdostavenih razloga | ostalesulose | uvekdostupna | besplatna | drugirazlozi | svjedno | rezna | |
| ne | N | 155 | 111 | 103 | 120 | 88 | 58 | 27 | 7 | 16 | 686 |
| | % | 22,8% | 16,2% | 15,0% | 17,5% | 12,8% | 8,3% | 3,9% | 1,0% | 2,3% | 100,0% |
| GF | N | 34 | 21 | 18 | 22 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 108 |
| | % | 31,5% | 19,4% | 16,7% | 20,4% | 2,8% | 1,9% | 1,9% | 3,7% | 1,9% | 100,0% |
| Kontinuirano GA | N | 22 | 20 | 6 | 0 | 34 | 2 | 1 | 7 | 1 | 93 |
| | % | 23,7% | 21,5% | 6,5% | 0,0% | 36,6% | 2,2% | 1,1% | 7,5% | 1,1% | 100,0% |
| GA+AF | N | 13 | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 43 |
| | % | 30,2% | 32,6% | 16,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,3% | 18,6% | 0,0% | 100,0% |
| AF | N | 7 | 6 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| | % | 23,3% | 20,0% | 26,7% | 30,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| Ukupno | N | 232 | 172 | 142 | 151 | 125 | 62 | 31 | 26 | 19 | 980 |
| | % | 24,2% | 17,9% | 14,8% | 15,7% | 13,0% | 6,4% | 3,2% | 2,7% | 2,0% | 100,0% |

Tabela br. 5 Uporedni anketni odgovori o razlozima kombinovane upotrebe pijaće vode

| | | Zasto | | | | | | | | | Ukupno |
|--------------------|---|------------|--------|----------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------|-------|--------|
| | | svicjajmse | navika | izdostavenih razloga | ostalesulose | uvekdostupna | besplatna | drugirazlozi | svjedno | rezna | |
| GF | N | 34 | 21 | 18 | 22 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 108 |
| | % | 31,5% | 19,4% | 16,7% | 20,4% | 2,8% | 1,9% | 1,9% | 3,7% | 1,9% | 100,0% |
| Kontinuirano GA | N | 22 | 20 | 6 | 0 | 34 | 2 | 1 | 7 | 1 | 93 |
| | % | 23,7% | 21,5% | 6,5% | 0,0% | 36,6% | 2,2% | 1,1% | 7,5% | 1,1% | 100,0% |
| GA+AF | N | 13 | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 43 |
| | % | 30,2% | 32,6% | 16,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,3% | 18,6% | 0,0% | 100,0% |
| AF | N | 7 | 6 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| | % | 23,3% | 20,0% | 26,7% | 30,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| Ukupno | N | 76 | 61 | 39 | 31 | 37 | 4 | 4 | 19 | 3 | 274 |
| | % | 27,7% | 22,3% | 14,2% | 11,3% | 13,5% | 1,5% | 1,5% | 6,9% | 1,1% | 100,0% |

DISKUSIJA

Prema sprovedenom anketnom istraživanju je potvrđeno da skoro dve trećine građanstva Bečeja koristi pijaću vodu iz centralnog sistema za vodosnabdevanje zbog ubeđenja u bezbednost njene higijensko-sanitarne ispravnosti i povoljne ekonomske cene (Tabela 4a i 4b). Vodovodska voda prema učešću makrokomponentata >20 meq%, odnosno u pogledu osnovnog anjonsko-katjonskog sastava spada u red HCO₃-Na tipa vode, ukupne mineralizacije od 500-600 mg/l, slabo bazne reakcije pH 7,2-7,7, elektroprovodljivosti Ep<1000 μS/cm, tvrdoće 17,5 °dH. Trenutno, Bečej se snabdeva sa bunarskom vodom, koja podleže postupku „B” u procesu pripreme vode za piće, odnosno ne zahteva kompleksno prečišćavanje. Vodu karakteriše povremeno povišen sadržaj metana, arsena, bora, gvožđa, natrijuma, amonijaka (amonijum jon) i prirodnih organskih materija (indikator: utrošak KMnO₄). Tretirana voda za piće u Bečeju zadovoljava propisani kvalitet u pogledu mikrobiološke ispravnosti (u 135 uzoraka 0,74% neispravnosti, najčešće aerobne mezofilne bakterije), dok u pogledu fizičko-hemijskih karakteristika ne zadovoljava u 60% ispi-

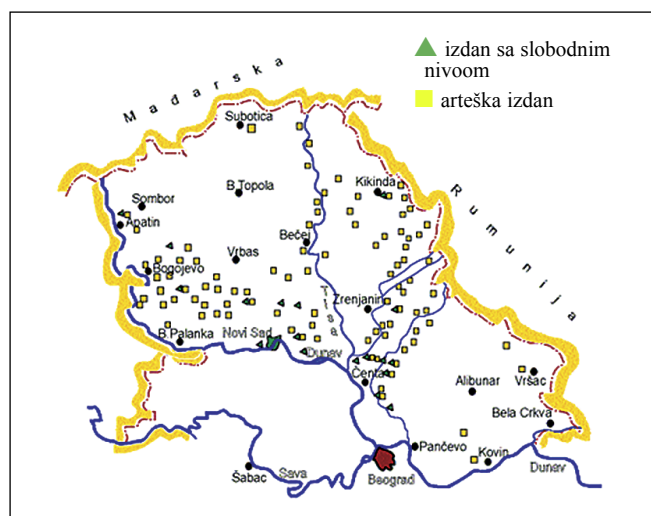
tivanih uzoraka, a uzroci neispravnosti su: amonijak (0,1 – 1,2 mg/l), gvožđe (0,3 – 1,2 mg/l) i prirodne organske materije (8 - 12,5 mg/l) – period analize 2001.-2005. godine (1,5,12). Veliki deo podzemnih voda u AP Vojvodini sadrži neprihvatljivo visoku koncentraciju arsena u slučaju da se te vode koriste za piće. Na žalost, većina vodovoda u Vojvodini ne poseduje tehnologije za uklanjanje arsena iz podzemnih voda, te je sadržaj arsena u vodi za piće na većem delu teritorije AP Vojvodine iznad maksimalno dozvoljene količine (MDK) od 10 μg/l (u Bečeju 11-20 μg/l) (3,5,12). Distribuciona cevna mreža u Bečeju je relativno gusta i uglavnom zadovoljava potrebe. Međutim, kvalitet cevovoda je loš. Već u izgradnji je korišćen nekvalitetan materijal, 26% cevovoda je izgrađeno od azbest cementnih cevi, a posebno cevovodi većih profila su građeni od čelika, najčešće samo sa klasičnom antikoroziivnom zaštitom vrlo ograničenog trajanja, zbog toga prisustvo zagađivača, najčešće kamenac, azbest (A1 prema IARC), Cu, Cl, Fe, Al, F, Zn i Pb (2B prema IARC) mogu izazvati ozbiljna oštećenja raznih organskih sistema (1,5,13). U distribucionoj vodovodnoj mreži naselja najzastupljenije su polietilenske, PEHD cevi

ukupne dužine od 78 km (56%). Stalno prisustvo hlora u vodi postepeno razgrađuje plastičnu masu cevi i oslobađa u vodu benzen i ksilen (ksilol), čije štetno desjstvo se pojačava kada se nađu zajedno. U vodu se oslobađa i bisfenol A, trihaloroetilen i još 33 do sada detektovana isparljiva organska jedinjenja (volatile organic compound, VOC) visokotoksična za ljudski organizam (1,5,13,14,15). Poseban problem je stalno prisustvo rezidualnog hlora u većoj ili manjoj količini, koji sa organskim materijama, najčešće sa huminitima stvaraju kancerogena sekundarna hlorna jedinjenja – trihalogenide: hlorirane ugljenovodonike, trihalometan (toksičan, mutagen, potencijalno karcinogen, grupa 2B prema IARC), hloramine i hloroform. Po normativima u Srbiji rezidualni hlor u pijaćoj vodi je dozvoljen do 0,5 mg/l, dok na primer u Nemačkoj i do 3 puta manjoj količini, od 0,1 - 0,3 mg/l (u Bečeju od 0,5 – 0,9 mg/l u periodu od 2001. – 2005. godine) (5,12,17). Zaključeno je da je kvalitet vode za piće u Vojvodini generalno nezadovoljavajući – dok vode Vojvodine sadrže 29,1% neispravnih uzoraka na mikrobiološke pokazatelje i 63,4% na fizičko-hemijske pokazatelje, dotle vode centralne Srbije pokazuju „povoljnije“ rezultate i iznose 9,6% neispravnih uzoraka na mikrobiološke i 20,1% na fizičko-hemijske pokazatelje. Sveobuhvatno na teritoriji Srbije pijaća voda je u 48,8% iz centralnih vodovodskih sistema bakteriološki i/ili hemijski neispravna (3,12).

Prema sprovedenom istraživanju u Bečeju signifikantno mali procenat (3,4%) građanstva vrši filtraciju vode raznim aparatima iz preventivnih i zdravstvenih razloga ($\chi^2=55,956$; $p<0,001$ uz negativnu linearnu povezanost $\Phi=-0,241$; $p<0,001$). Utvrđene činjenice koje obezbeđuju zadovoljavajući kvalitet vodovodske pijaće vode u Bečeju, ne potvrđuju preveliku „sigurnost“ njene upotrebe (Tabela br. 6).

Tabela br. 6 Učestalost upotrebe vodovodske i filtrirane vodovodske vode za piće u Bečejskim domaćinstvima

| Gradsko | N | % | Gradsko filtrirano | N | % |
|---------|-----|-------|--------------------|-----|-------|
| ne | 364 | 37.9 | ne | 927 | 96.6 |
| da | 596 | 62.1 | da | 33 | 3.4 |
| Ukupno | 960 | 100.0 | Ukupno | 960 | 100.0 |



Karta rasprostranjenja žutih voda u Vojvodini sa povećanim sadržajem huminskih materija (Vasiljević, 1999)

Za vodosnabdevanje stanovništva Bečeja pijaćom vodom izuzetno važnu ulogu ima arteška izdan formirana u vodopropusnom peskovitom horizontu sa visokokvalitetnom podzemnom vodom. Bečej spada u red opština čije je stanovništvo povlašćeno, jer je u mogućnosti da se snabdeva pijaćom vodom iz arteških bunara, kao što je i Sombor, Odžaci, Subotica, Bačka Topola, Crvenka, Kula, Horgoš, Kanjiža, N. Kneževac, Čoka, Kikinda, Ada, N. Bečej, Zrenjanin, Sečanj, Kovačica, Kačarevo, Banatski Karlovac, Vršac, Bela Crkva, Bač, Bački Petrovac, Srbobran, Indija, Stara Pazova, Ruma, Pećinci (1,3).

U dubljim arteškim izdanima uslovi za očuvanje kvaliteta vode mnogo su povoljniji od podzemnih voda prve izdani zbog debljeg krovinskog izolatora, čime se smanjuje izloženost direktnim zagađenjima sa površine terena (industrijski objekti, deponije, septičke jame, intenzivna poljoprivredna delatnost, otpadne vode gradskih kanalizacija), ali potrebna je redovna provera i zamena dotrajalih eksploatacionih cevi i starih bunara. Međutim, samo 318 (33,1%) domaćinstava koristi isključivo artešku vodu. Ovde treba istaći da 4 bunara u eksploataciji sa žutom vodom na različitim lokalitetu naselja, bušeni u periodu od 1937. – 2006. godine, imaju vrlo slične fizičke osobine i sastav: pH 7,6 – 8,1, tvrdoća 12,9 °dH, suvi ostatak 1,58 – 2,20 g/l, temp. 24,8 – 28 °C, Na 564 – 875 mg/l, K 3,6 – 5,2 mg/l, Ca 16,1 – 71,4 mg/l, Mg 13,1 – 48,4 mg/l, HCO₃ 1464 – 2074 mg/l, Cl 106,5 – 142 mg/l, SO₄ 13,1 – 90 mg/l sa balneološkom indikacijom u lečenju hroničnog gastritisa i duodenitisa, hroničnog holecistitisa bez kalkuloze, stanja nakon holecistektomije i kod peska u bubrezima i mokraćnoj bešici. Međutim, ne preporučuje se za kontinuiranu upotrebu osobama sa arterijskom hipertenzijom, srčanom i bubrežnom insuficijencijom (5,6,8,9). U tabeli br. 7 je prikazan niz poznatih svetskih brendova flaširane mineralne vode približnog hemijskog sastava kao Bečejska žuta voda (18,19). U 274 (28,5%) domaćinstava osim žute vode troši se i druga pijaća voda. Najčešće se kombinuje sa „gradskom“ vodom i to u 93 (9,7%) porodica. U 43 (4,5%) domaćinstava osim žute vode troši se i „gradska“ i flaširana voda, a u najmanjem broju je kombinuju sa flaširanom vodom u 30 porodica (3,1%), što je manje-više i logično. Nisu dobijeni podaci, koliko građana koristi artešku vodu među onima koji kombinovano piju navedene vode. Signifikantno najveći procenat stanovništva, 36,6% kombinuje gradsku i artešku vodu iz praktičnih razloga, jer im je dostupna.

Iz navike pije 32,6% porodica naizmenično gradsku, artešku i flaširanu vodu, a istu kombinaciju pijaćih voda koristi 30,2% porodica, jer im se one sviđaju. Sa statističkom značajnošću su dobijeni odgovori da su ostale vode loše za piće u 30% porodica i da u 26,7% porodica izabranu vodu troše iz zdravstvenih razloga (Tabela br.5), među onima koji kombinuju artešku i flaširanu vodu, međutim najmanje su zastupljeni u ukupnom broju domaćinstava koja kombinuju artešku sa nekom drugom vodom. (Tabela br.4b). Iz ovih podataka se može naslutiti da su ovi građani najviše zdravstveno prosveteni o kvalitetu pijaće vode u okruženju. Nije zanemarljiva ni činjenica, da je od dobijenih odgovora signifikantno najveća procentualna razlika od 6,8% među populacijom koja pije samo jednu

Tabela br. 7 Mineralne vode na teritoriji Evrope približnog hemijskog sastava kao Bečejska žuta voda

| Voda/minerali | Ca | Mg | Na | K | Cl | SO ₄ | HCO ₃ | CO ₂ | pH |
|---------------------------|--------|------|-------|------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-----|
| Sarajevski kiseljak (BiH) | 236.5 | 41.3 | 621 | 19.5 | 86.6 | 533 | 1805.6 | 3500 | 6.5 |
| Jamnica (CRO) | 105.2 | 33.6 | 900.3 | 29.4 | 250.9 | 112.1 | 2351.7 | 3500 | |
| Apollinaris (GER) | 90 | 120 | 470 | 30 | 130 | 100 | 1800 | - | 5.8 |
| Celvik kiseljak (BiH) | 116.2 | 99.6 | 368 | 11.7 | - | - | 1403 | - | |
| Parádi kénes (HU) | 174 | 50 | 470 | 12 | 47 | 144 | 1780 | 1740 | |
| Лужанская-3 (УКР) | min.50 | <25 | 900 | - | 100 | <50 | min.2000 | - | |
| Radenska Light (CRO) | 200 | 92 | 440 | 80 | 44 | 80 | 2000 | 2800 | |
| Juvina (AUT) | 253.1 | 58.2 | 330.3 | 16.8 | 61 | 102 | 1686 | - | |
| Vichy Célestins (FRA) | 103 | 10 | 1172 | 66 | 235 | 138 | 2989 | - | 6.8 |
| Heba (SRB) | 65 | 14 | 1059 | 56 | 55 | 198 | 3110 | min.3000 | |
| Bečejska žuta voda* | 16.1 | 13.1 | 564 | 3.6 | 106.5 | 13.1 | 1464 | - | 7.6 |

*minimalna količina mineralnih materija i pH arteške vode iz četiri bunara

vrstu vode prema onoj koja kombinuje pijaće vode, jer je „besplatna” ($\chi^2=55,903$ $df=8$ $p<0,001$).

Kada kupujemo flaširanu vodu, svi imamo svoje navike. Naravno, dešava nam se i da uzmemo prvu koja nam padne pod ruku. U svakom slučaju, kad biramo vodu, na našu odluku utiču ukus vode, ambalaža i cena (20,21). Manji broj kupaca se interesuje o mineralnom sastavu vode, a zanemarljivo mali broj građana zna iz koje vrste plastične mase je sastavljena ambalaža (Tabela br. 8). Verovatno pre samo koju deceniju nismo ni pomišljali da ćemo običnu vodu piti iz plastične boce. Jedna od najvećih zabluda današnjice je upravo ta, da je voda iz plastike mnogo zdravija (22). Zbog hemijskog sastava plastike, vrlo je bitno da znamo njen uticaj na naš organizam – toksičnost i genotoksičnost (23). Vrlo često usled dugog vremenskog perioda i neadekvatnih uslova (temperatura, sunčana svetlost) skladištenja boca, razne hemijske materije mogu migrirati u sadržaj vode. Mineralne vode, pretežno ugljenokisele, a naročito one sa dodatkom CO₂ poseduju snažniji “ispirajući” efekat na plastičnu bocu (22). U daljem tekstu nalazi se objašnjenje šta predstavlja broj u trouglu, a koji se nalazi na dnu svake ambalaže i koji govori o hemijskom sastavu plastične mase.

1 – PET (često i PETE), polietilen-tereftalat i polietilen-naftalat (PEN) su poliestri. Postoji mogućnost da ispuštaju teški metal antimon-trioksid (1 kg plastike u proseku sadrži 300 mg antimona, endokrini disruptor), formaldehid (mutagen, potencijalni humani karcinogen, grupa 2A prema IARC), acetaldehid (IARC, grupa 2B, humani karcinogen i teratogen), estre ftalatne kiseline – DEHP (hepatotoksičan, teratogen), etilenglikol, dietilenglikol (neuro-, kardio- i nefrotoksičan) (13,15,24,25,26).

2 – HDP (nekad i HDPE), polietilen i polipropilen su poliolefini. Polietilen velike gustine smatra se kao „dobra” plastika, za koju postoji najmanja verovatnoća migracije hemijskih sastojaka u vodu.

3 – PVC (nekad i 3V), polivinil hlorid se dobija reakcijom adicije od vinil hlorida (poznat kancerogen, sagorevanjem nastaje nusprodukt dioksin, TCDD kao jedna od

najtoksičnijih hemikalija). Dodatkom ftalata (kancerogen, mutagen, endokrini disruptor) citrata i alkil-fosfata (neuro- i genotoksičan) u proizvodnoj tehnologiji, PVC materijal dobija fleksibilnost. Upotreba ftalata za ambalažu za prehrambene proizvode je zabranjena (FDA, 2002) (13,15).

4 – LDPE: polietilen male gustine, (LLDPE): linearni polietilen male gustine – plastika, koja ne ispušta hemikalije u vodu. Uprkos tome se ne koristi za izradu plastičnih boca, nego uglavnom za izradu plastičnih vrećica za namirnice.

5 – PP – Još jedna od „dobrih“ plastika. Koristi se za boce u koje se pakuju sirupi ili čašice za jogurt.

6 – PS (polistiren) je polimer stirena (neurotoksičan, potencijalno kancerogen i genotoksičan). Omekšava na višim temperaturama (13,15).

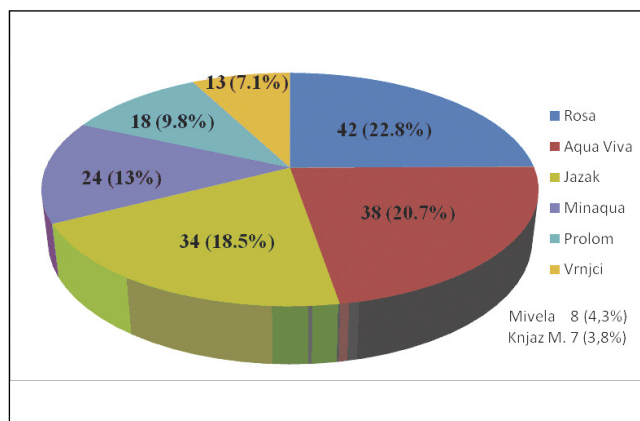
7 – PC (ili bez oznake), polikarbonat. Dobija se polimerizacijom natrijumove soli bifenolne kiseline sa karbonil dihloridom (fosgen). Dokazano je da izlučuje bisfenol-A (BPA) - endokrini disruptor, kancerogen, genotoksičan. Na žalost još je u upotrebi (13,15,27).

Dakle, plastične mase koje u nemerljivoj količini otpuštaju hemikalije u vodu su pod brojem 2, 4 i 5, ili s oznakom HDP, HDPE, LDPE, PP. Voda u bocama sa oznakom 1, 3, 6 ili 7 je podložna hemijskom ili temperaturnom delovanju, a kod naknadnog punjenja i bakteriološkom. Staklo, zbog svojih karakteristika vezanih za inertnost prema sadržaju, oduvek je visoko cenjen ambalažni materijal za punjenje prirodnih mineralnih voda, ali zbog veće mase i lomljivosti sve više se potiskuje plastičnim materijalima.

Prema rezultatima anketnog istraživanja 184 (58,2%) bečejska domaćinstva su imenovala vrstu flaširane mineralne vode koje redovno troše (Grafikon br. 2). U Srbiji je 2013. godine prodato 570.000.000 litara flaširane vode sa tendencijom opadanja po 2% u odnosu na 2012. i 2011. godinu, što znači da stanovnik Srbije godišnje popije oko sedamdeset litara mineralne vode. Najveći konzumenti su Italijani, Nemci i Francuzi, a popiju po 170 litara godišnje. Stanovnik susedne Mađarske troši 116 litara flaširane vode u istom periodu (27).

Tabela br. 8 Oznake za hemijski sastav plastičnih boca najprodavanijih mineralnih voda u Srbiji

| Naziv mineralne vode | Oznaka hemijskog sastava plastične ambalaže |
|-------------------------|--|
| Aqua Bella |  |
| Aqua Gala |  |
| Aqua Heba |   |
| Aqua Viva |   |
| Bi voda |   |
| Duboka |   |
| Iva |    |
| Jazak |  |
| Karadorđe |  |
| Knjaz Miloš |   |
| Minaqua |   |
| Mivela |  |
| Moja voda |    |
| Prolom |  |
| Rosa |  |
| Vrnjci |  |
| Voda Voda |  |
| Zlatibor O ₂ |  |



Grafikon br. 2 Učestlost najčešće konzumiranih flaširanih mineralnih voda u Bečejskim domaćinstvima

ZAKLJUČAK

Rezultati prve studije iz balneologije sprovedene po principima medicine zasnovane na dokazima (MDZ, Evidence Based Medicine) o proceni navika stanovništva o upotrebi pijaće vode na području jednog Vojvođanskog naselja, dali su sledeće zaključke:

1. Stanovništvo Bečeja ako ne i signifikantno, ali u velikoj meri ima poverenje prema pijaćoj vodi iz javnog sistema vodosnabdevanja;
2. Postojeće balneološke kontraindikacije kvalitetne žute vode arteških bunara na teritoriji naselja uskraćuju im veću učestalost upotrebe;
3. Potrebno je pojačati svestranu zdravstvenovaspitnu kampanju o unapređenju znanja o kvalitetu i fiziološkim efektima žute vode arteških bunara naselja;
4. Informisanost i navike stanovništva Bečeja o kupovini i upotrebi flaširanih mineralnih i stonih voda u plastičnoj ambalaži nije na zadovoljavajućem nivou.

ZAHVALNICA

Ovim putem se zahvaljujem rukovodstvu JP „Vodokanal” Bečej i direktorima O.Š. „Sever Djurkić, „Mihalj Šamu” i „Šandor Petefi” kao i direktoru Gimnazije Bečej na svesrdnoj tehničkoj pomoći.

Abstract

Introduction: By the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Serbia is ranked as the 47th of the 193 countries according to supplying the population with drinking water. The quality of the drinking water in Vojvodina is generally unsatisfactory. Becej is one of the settlements in which the population is privileged because it supplies quality drinking water exclusively from underground aquifers type of dense aquifers with free level and compact aquifers with the level under pressure. Increasingly the population use purchased bottled water mainly in plastic containers.

Objective: The study was aimed at examining the frequency and relation of consumption, and the variability and correlations of drinking water using habits of the population in the settlement Becej.

Material and Methods: The study was conducted from October 5 to December 5, 2013 in Becej, which is the seat of the homonymous municipality. For the purpose of this study a questionnaire is composed, a type of structured interview with four questions: 3 open ones (number of households, number of household members and why drinking the specified water) and one closed one (if you drink tap, artesian or bottled water) grouped into two parts. A simple random sampling method is used. A minimal sample size of 2182 inhabitants is determined with a confidence level of 95% and a confidence interval 2, and concerning the number of households, a minimum sample size of 951 with the same level of confidence, and with the interval of confidence 3. For the level of trustworthiness the probability of estimation of 5% ($p < 0.05$) is taken. Data were analyzed using SPSS 20.0 IBM corp.

Results: The survey included 4,058 people in 960 households. In more than two-thirds (71.5%) of households citizens use only one type of drinking water, while in other households combined drinking water is used, which is at their disposal in the settlement ($t=1.468$ $p=0.143$ $p > 0.05$). The most used water is tap water (50.5%), "yellow water" from the artesian wells drinks 28.2%, purchased bottled water 15.4%, while filtered tap water drinks 4.5% of the population ($F= 1.202$ $p=0.308$ $p > 0.05$). A significant difference is stated between the frequency of use of drinking water in the surveyed households according to the following distribution: tap water – artesian water (9.7%, $\chi^2=93.526$, $p < 0.001$, $\Phi=-0.312$, $p < 0.001$); tap water - filtered tap water ($\chi^2=55.956$, $p < 0.001$, $\Phi=-0.241$, $p < 0.001$); tap water – bottled water (11.3%, $\chi^2=50.468$, $p < 0.001$, $\Phi=-0.229$, $p < 0.001$); artesian water – bottled water (3.1%, $\chi^2=18.753$, $p < 0.001$, $\Phi=-0.140$, $p < 0.001$). Significantly, most of the households in Becej (232, 24.2%) drink the chosen water because of its improved organoleptic properties, and least (62, 6.4%) because of low economic price ($F=0.826$ $p=0.580$ $p < 0.05$). There was a statistically significant difference between the obtained survey responses about the reasons for the use of selected drinking water in households, which consume one type of water to those that combine existing drinking water (χ^2 test 55.903 $df=8$ $p < 0.001$), then within the group, which combine drinking water (χ^2 test var. Monte Carlo 181.836 $df=8$ $p < 0.001$) even without those households that use only one type of water (χ^2 test var. Monte Carlo 115.782 $df=8$ $p < 0.001$).

Conclusion: The results of the first study of Balneology in Vojvodina conducted according to the medical principles based on evidence about supplying drinking water to the population of Becej showed that the population not significantly, but largely has confidence in drinking water from the public water system. It is typical for Becej that people traditionally drink natural mineral water from constantly flowing artesian wells since 1894. The awareness and habits of the population in Becej on the purchase and use of bottled mineral and table water in plastic containers are not satisfactory.

LITERATURA

1. Stevanović Čarapina H, Jurak B, Mohora E, Mladenović A, Jeftić R. Lokalni ekološki akcioni plan Bečej. Ile N, urednik. Opština Bečej Regionalni Centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u SCG: Colorgrafx Beograd; 2005.
2. Martinović M, Zlokolica Mandić M, Vukičević Z. Geotermalni Atlas Vojvodine. Novi Sad: Republika Srbija Autonomna Pokrajina Vojvodina, Pokrajinski Sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine; 2010.
3. Dalmacija B. Strategija vodosnabdevanja i zaštite voda u AP Vojvodini. Novi Sad (SRB): Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, Katedra za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine; 2009 Apr.
4. Dragišić V. Opšta hidrogeologija. Beograd: Rudarsko-geološki fakultet; 1997.
5. Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom unapređenja kvaliteta vode i vodovodnih sistema za opštinu Bečej. Draft finalnog izveštaja. Ehting (GER): TZW/IK Konsalting i Projektovanje; 2007 Apr.
6. Projekat detaljnih hidrogeoloških istraživanja izvorišta „žute vode“ i likvidacije napuštenih „žutih“ bunara na gradskom području Bečaja. Novi Sad (SRB): TehnoProlog d.o.o. Novi Sad; 2012. Jun. Broj 239/12.
7. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće. Službeni list SRJ br. 42/98 i 44/99.
8. Kompletna fizičko-hemijska analiza mineralne vode iz bušotine Bž-2, Bž-3 i Bž-4 u Bečaju i stručno mišljenje o njenoj terapijskoj vrednosti. Beograd (SFRJ): Institut za Rehabilitaciju Beograd, Sokobanjska 17, Služba za Balneoklimatologiju; 1990 Aug.
9. Izveštaj o ispitivanju vode za piće Bž-1/II/05. Subotica (SRJ): Zavod za zaštitu zdravlja Subotica, Zmaj Jovina 30, Služba higijene i zaštite životne sredine; 2006 Feb.
10. Prizma istraživanja [homepage on the Internet]. Sarajevo: Kalkulator računanja potrebne veličine uzorka [cited 2014 Feb 5] Available from: www.prismresearch.ba/ba/index.kalkulator.
11. Republički zavod za statistiku [homepage on the Internet]. Beograd: Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011. godine u Republici Srbiji Knjiga 21: Uporedni pregled broja domaćinstva 1948-2011. i stanova 1971-2011. [cited 2014 Feb 17] Available from: www.stat.gov.rs
12. Veljković N, Jovičić M. Indikatori održivog korišćenja izvorišta podzemnih voda Srbije. Voda i sanitarna tehnika. 2007; 37 (6): 27-37.
13. Došenović G. Uticaj štetnih građevinskih materijala na zdravlje ljudi. [diplomski rad]. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Inženjerstvo zaštite životne sredine; 2011.
14. Fan M. A, Alexeeff V. A. Benzene in Drinking Water. California Public Health Goal (PHG), California (USA): Pesticide and Environmental Toxicology Section, Office of Environmental Health Hazard Assessment. 2001 Jun.
15. Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern (TRGS 510). Ausgabe: Januar 2013; GMBI 2013 S. 446-475 Nr. 22 (15.05 2013.)
16. C Villanueva, F Fernandez, N Malats, J Grimalt, M Kogevinas. Meta-analysis of studies on individual consumption of chlorinated drinking water and bladder cancer. J Epidemiol Community Health. 2003 Mar; 57 (3): 166-173.
17. Richardson SD, Piewa MJ, Wagner ED, Schoeny R, Demarini DM. Occurrence, genotoxicity and carcinogenicity of regulated and emerging disinfection by-products in drinking water: a review and roadmap for research. Mutat Res. 2007 Nov-Dec; 636(1-3): 178-242.
18. Startlap Central Média csoport Zrt. [homepage on the Internet]. Budapest: Európa ásványvíz jegyzéke [cited 2014 Mar 16] Available from: www.asvanyviz.lap.hu
19. Stojilković D, Nešković-Zdravić V, Šekularac G. Zdravstveni aspekti kvaliteta flaširanih voda. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. 2003; 27 (1): 185-8.
20. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za prirodnu mineralnu vodu, prirodnu izvorsku vodu i stonu vodu. Službeni list SCG br. 53/2005.
21. Zlokolica-Mandić M, Papić P, Petrović T, Stojković J. Hydrogeochemistry of bottled mineral waters of Serbia. XXXVIII IAH Congress Groundwater quality sustainability; 2010 Sep 12-17; Krakow, Poland. Extended abstracts vol. 2: 1803-09.
22. Petrović M. T, Zlokolica Mandić M, Veljković N, Papić J. P, Poznanović M.M, Stojković S, Magazinović M.S. Makro- i mikroelementi u flaširanim vodama i vodama iz javnih vodovoda u Srbiji. Hem. Ind. 2012; 66 (1) 107-122.
23. Szendi K, Kontár Zs, Gerencsér G, Varga Cs. Ásványvízek genotoxikológiai vizsgálata és kémiai analitikai háttere. Balneológia, Gyógyfürdőügy, Gyógyidegenforgalom. 2013; 32 (1): 105.
24. Blagojević D.D, Lazić D, Škundrić B, Škundrić J, Vukić Lj. Uticaj ambalažiranja i uslova skladištenja na sastav mineralne vode Guber-Srebrenica. Hemijska industrija. 2008; 62 (1): 25-30.
25. Keresztes S, Tatár E, Mihucz V, G. Virág I, Majdik C, Zárny G. Leaching of antimony from polyethylene terephthalate (PET) bottles into mineral water. Science of the Total Environment. 2009; 407 (16): 4731-5.
26. Eberhartlinger S, Steiner J, Washuttl J, Kroyer G. The migration of acetaldehyde from polythene terephthalate bottles for fresh beverages containing carbonic acid. Z. Lebensm. Untersuch. Forsch. 1990; (286): 191.
27. Wagner M, Oehlmann J. Endocrine disruptors in bottled mineral water: estrogenic activity in the E-Screen. J Steroid Biochem Mol Biol. 2011 Oct; 127 (1-2): 128-35.
28. Food and Agriculture Organization of the United Nations [homepage on the Internet]. New York: Aquastat main country database [cited 2014 Jun 07]. Available from: www.fao.org/nr/aquastat