

Snabdevanje stanovništva higijenski ispravnom vodom za piće jedan je od osnovnih preduslova dobrog zdravlja, a pravo na vodu za piće jedno od osnovnih ljudskih prava.

Kvalitet usluge vodosnabdevanja od vitalnog je značaja, ne samo zato što se na ovaj način potrošačima obezbeđuje voda neophodna za život, već istovremeno može doći i do neželjene distribucije štetnih i opasnih materija, kao i mikroorganizama.

Uzroci hemijske neispravnosti vode za piće mogu biti brojni, od kojih se zbog mogućeg negativnog efekta po zdravlje ljudi, posebno ističu povećan sadržaj arsena i prirodnih organskih materija, kao i amonijaka.

U regionima Bačke i Banata (Vojvodina, Srbija), kao i na teritoriji Mađarske, većina stanovništva se snabdeva vodom za piće u kojoj je sadržaj arsena i amonijaka iznad propisanih maksimalno dozvoljenih koncentracija za vodu za piće (10 µg/l i 0,5 mg/l, redom).

Shodno problemu vodosnabdevanja u navedenim oblastima, proizašao je projekat **„Arsen i amonijak u vodi za piće: implementacija prekogranične platforme za bezbednu vodu“ – ARSENICPLATFORM (HUSRB/1002/121/075)**, finansiran od strane Evropske unije. Prekogranična saradnja ima za cilj formiranje svojevrsne baze podataka o kvalitetu voda na teritoriji AP Vojvodine i Mađarske, kao i iznalaženje optimalnih tehnoloških rešenja za pripremu vode bogate sadržajem arsena, amonijaka i prirodnih organskih materija, u vodu za piće. Kroz implementaciju **Platforme**, obezbediće se neophodna ekspertiza i obuka kako bi se optimizovao infrastrukturni razvoj u oblasti vodosnabdevanja u regionu.

ARSEN

Poslednjih godina su od strane nadležnih organizacija veoma pooštreni stavovi o dozvoljenim koncentracijama arsena u vodi za piće, usled njegovog štetog uticaja na zdravlje i rizika od izazivanja kancera. Prema preporukama Svetske zdravstvene organizacije iz 2011. godine, kao i Američke agencija za zaštitu životne sredine, maksimalno dozvoljena koncentracija arsena u vodi za piće iznosi 10 µg/l. Odluka je doneta na osnovu istraživanja uticaja arsena na zdravlje ljudi, u kojima je zaključeno da izloženost ovom elementu, pri znatno nižoj koncentraciji nego što se ranije verovalo, kod ljudi može da izazove veliki broj različitih oboljenja.

- Višegodišnje konzumiranje vode za piće koja sadrži nivo arsena blizu propisanih ili veće, značajno povećava rizik od pojave kancera kože i tumora bešike, bubrega, jetre i pluća, može uzrokovati zadebljanje i depigmentaciju kože, pojavu mučnine i dijareje, smanjenu proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, nepravilan srčani ritam itd.
- Kratkoročna konzumacija vode za piće sa veoma visokim sadržajem arsena može rezultovati bolovima u trbušnoj duplji, povraćanjem i dijarejom, grčevima mišića, slabošću i osipom kože, ukočenošću u rukama i stopalima, zadebljanjem kože na dlanovima i tabanima, kao i usporavanjem motornih i osetilnih odgovora.

Iako se arsen iz tela izlučuje prvenstveno preko urina, a manja količina preko kože, kose, noktiju i znoja, izražena je i tendencija akumulacije, čime se tokom višegodišnje izloženosti arsenu (najčešće

preko vode za piće) njegova koncentracija u organizmu povećava. Na taj način se povećava rizik od ispoljavanja štetnih efekata, te je uklanjanje arsena iz vode za piće jedan od prioriteta.

AMONIYAK

Drugi, ali ne manje značajan problem u vezi sa vodosnabdevanjem u Vojvodini jeste prisustvo *amonijaka* u podzemnoj vodi. Amonijak, u koncentracijama prisutnim u izvorima vode za piće, se generalno ne smatra direktnim uzročnikom zdravstvenih problema kod ljudi, s obzirom da se lako metaboliše u jetri i bubrezima, i kao takav se izlučuje iz organizma. Međutim, prisustvo amonijaka u vodi može izazvati širok spektar problema tokom tretmana i distribucije vode za piće. Zbog toga je Direktivom Evropske Unije uspostavljena maksimalna dozvoljena koncentracija amonijaka u vodi od 0,5 mg/l.

Glavni problem kada je u pitanju prisustvo amonijaka u vodi je pojava nitrifikacije i usled toga porast sadržaja nitrata čime se povećava rizik po zdravlje potrošača. Nitrit reaguje sa sekundarnim aminima pri čemu nastaju kancerogeni nitrozamini. Konzumiranje vode koja sadrži visok nivo nitrata može izazvati methemoglobinemiju, usled smanjenog prenosa kiseonika u krvi.

PRIRODNE ORGANSKE MATERIJE

Prisustvo *prirodnih organskih materija*, kao prirodnih konstituenata podzemnih voda sa ovog lokaliteta, ne predstavlja direktnu opasnost po ljudsko zdravlje. Međutim, postoji niz indirektnih efekata koji nastaju usled prisustva prirodnih organskih materija, kao što su: narušavanje organoleptičkog kvaliteta vode, tendencija ka

vezivanju i transportu organskih i neorganskih zagađujućih materija (npr. mogućnost kompleksiranja arsena), mogućnost uzrokovanja mikrobiloškog rasta u distribucionom sistemu i dr.

Pored svega navedenog, jedan od najvažnijih aspekta prisustva POM u vodi jeste mogućnost formiranja dezinfekcionih nusprodukata, koji imaju štetan uticaj na zdravlje ljudi.

Sva dezinfekciona sredstva su ujedno i jaki oksidanti, koji u reakcijama sa prirodnim organskim materijama stvaraju niz novih jedinjenja koja se, zbog svog kancerogenog i mutagenog dejstva, uglavnom moraju ukloniti pre ulaska vode u vodovodnu mrežu.

Paleta jedinjenja koja nastaje u reakciji POM sa različitim oksidacionim sredstvima je veoma široka, a do danas je identifikovano preko 600 dezinfekcionih nusproizvoda u vodi za piće. Od toga je samo jedan mali deo njih regulisan zakonom. U najzastupljenije i najviše ispitane dezinfekcione nusproizvode ubrajaju se trihalometani i halosirćetne kiseline, dok veliki broj novijih grupa ovih jedinjenja, koji nastaju tokom procesa dezinfekcije primenom hlora ili nekih drugih alternativnih dezinfektanata, još nije u dovoljnoj meri izučen.

Zbog svih navedenih negativnih uticaja koji se mogu javiti usled prisustva arsena, amonijaka i prirodnih organskih materija u vodi, njihov sadržaj se mora minimizirati tokom pripreme vode za piće. Usled varijacija u oblicima arsena i strukturi prirodnih organskih materija svakog vodenog matriksa, potrebno je sprovesti opsežna ispitivanja mogućnosti njihovog uklanjanja, za svaki lokalitet ponaosob, a što će ujedno biti jedan od pravaca istraživanja tokom realizacije projekta ARSENICPLATFORM.

Kontakt:

Dr Jasmina Agbaba

Tel: +381 21 485 2729

Fax: +381 21 454 065

jasmina.agbaba@dh.uns.ac.rs

Univerzitet u Novom Sadu

Prirodno-matematički fakultet

Departman za hemiju, biohemiju

i zaštitu životne sredine

Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad

<http://www.pmf.uns.ac.rs/>

Ovaj dokument je odštampan uz finansijsku podršku Evropske Unije. Za sadržaj ovog dokumenta je odgovoran isključivo Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i sadržaj ovog dokumenta ne odražava zvanično mišljenje Evropske unije i/ili Direktorata.



Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program

ARSENICPLATFORM



ZDRAVSTVENI ASPEKTI PRISUSTVA ARSENA, AMONIJAKA I PRIRODNIH ORGANSKIH MATERIJAMA U VODI ZA PIĆE



Projekat sufinansira
Evropska unija