



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ, БЕОГРАД

11000 БЕОГРАД, Булевар деспота Стефана 54-а  
Централа: 20 78 600 e-mail: info@zdravlje.org.rs www.zdravlje.org.rs  
Директор – тел: 32 33 976, факс: 32 27 828 e-mail: direktor@zdravlje.org.rs  
Центар за хигијену и хуману екологију  
Тел/факс: 32 39 207; 32 35 080; 32 38 230 e-mail: slavisa.mladenovic@zdravlje.org.rs

Жиро рачун: 840 – 627667 – 91  
ПИБ 100044907 Матични број 07041152

Датум: 16/12/2015

Озн

Број:

II 8  
6553/2

ЈКП "Водовод Златибор"  
Александра Карађорђевића 6/А  
31310 Чајетина

**Предмет:** Стручно мишљење о резултатима испитивања и процени ризика безбедности воде за пиће из водовода којим управља ЈКП "Водовод Златибор"-Чајетина

Захтевом ЈКП "Водовод Златибор"-Чајетина од 11.12.2015. тражено је хитно поступање које се односи на узорковање и лабораторијско испитивање концентрације никла у узорцима воде из водовода којим управља наведено предузеће, а које би обухватило узорке из површинског изворишта водовода (језеро Рибница), погона за прераду воде, као и из дистрибутивне мреже.

Разлог за овакав захтев су последња испитивања никла из предметног водовода која су обављена у Заводу за јавно здравље Ужице и Институту за јавно здравље Србије "Др Милан Јовановић Батут" током децембра 2015., са утврђеним вредностима у распону од 0.025-0.028 mg/l (25-28 µg/l) у води за пиће.

Према подацима које је доставио ЈКП "Водовод Златибор", водовод који снабдева Чајетину и Златибор као извориште користи акумулацију Рибница која се највећим делом снабдева водом реке Црни Рзав. Број сталних прикључака је 1584, а сезонских 3438. Сезонски прикључци се односе углавном на туристичко насеље на Златибору, које према процени има повећан број гостију у периоду јул-септембар и јануар, када број гостију достиже и 20.000. Управо у тим месецима се региструје и максимална производња воде од 197.773 м<sup>3</sup> до 237.521 м<sup>3</sup>. Поступак прераде воде је конвенционална технологија са коагулацијом алуминијум сулфатом. У овом тренутку не постоји могућност за алтернативно водоснабдевање овог подручја.

Градски завод за јавно здравље, Београд је обавио узорковање 14.12.2015. у периоду од 13:40 до 16:00 са 5 места (река Црни Рзав пре улива у акумулационо језеро Рибница, сирова вода језера на ППВ, вода за пиће са потиса и из две тачке дистрибутивне мреже у Чајетини и на Златибору).

Узорковању је претходило интервентно дводневно испирање мреже због претходно утврђених концентрација никла које су прекорачивале максимално дозвољену вредност за никл од 0.02 mg/l (20 µg/l) према Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ“, бр. 42/98).

Добијене вредности никла у узорцима од 14.12.2015. потврђују вредности из претходних наведених испитивања. Концентрација никла у узорцима речне воде и сирове воде на ППВ је износила 0.036 mg/l (36 µg/l) и 0.040 mg/l (40 µg/l), док је у узорцима након прераде воде на потису и у дистрибутивној мрежи регистровано



ISO 14001:2004  
Рег.бр. 12 104 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 9001:2008  
Рег.бр. 12 100 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 17025:2006  
Акр.бр. 01-036 Важи до 11.02.2016.



значајно смањење вредности на 0.023-0.024 mg/l (23-24 µg/l), па се, уз постављену максимално дозвољену концентрацију од 0.02 mg/l (20 µg/l) и примену мерне несигурности методе, може сматрати да су вредности никла на самој граници МДК, уз повремену незнатну елевацију. Извештаји о испитивању наведених узорака су дати у прилогу (Извештаји бр. 15-12-5854-5858 од 16.12.2015.).

Никл је природни елемент који је присутан у свим деловима животне средине и биосфере, најчешће као двовалентно једињење или комплекс. Његова широка примена у металургији, индустрији и технологији (највише у производњи челика и никлових легура које имају широку примену у производњи, између осталог посуђа, накита, славина, вентила) чине значајан антропогени допринос његовом веома различитом садржају у животној средини. У воденој средини се налази углавном у двовалентном, оксидативно стабилном стању.

Према студијама процене ризика које је урадила Светска здравствена организација 2005, при чему је коришћен тзв. "најгори сценарио" на особама празног стомака, одређен је ТДИ (толерисујући дневни унос) од 12 µg/kg телесне тежине /дан. Различита институционална тела су у својим студијама добили различите ТДИ или РфД (референтна доза), које се крећу од 4 до 50 µg/kg телесне тежине /дан.

Поред многобројних студија још нису утврђени лимити за никл у храни.

Кад су у питању прописани лимити за никл, у већини регулатива (ЕУ директива 98/83/ЕС, Аустралија, Јапан) које се односе на воду за пиће и природну флаширану минералну воду, усвојена је вредност од 20 µg/l. У САД и Канади није прописан лимит за воду за пиће. У Сад је до 1995 постојао лимит од 100 µg/l, али је стављен на преиспитивање, што након 20 година још није обављено. Светска здравствена организација (WHO) је, као што је већ наведено, обавила студије о процени ризика везано за никл и дала препоручену вредност за воду за пиће од 70 µg/l (0.07 mg/l), која је остала иста и у четвртом издању Смерница од 2011.

Највећа изложеност никлу у општој популацији је путем хране, а знатно мања путем воде. Највеће средње вредности никла су присутне у легуминозама и орашастим плодовима (~ 2000 µg/kg), чоколади и производима са какаом (3800-9500 µg/kg). Значајне количине су присутне у поврћу укључујући печурке. Кад су у питању субпопулационе групе највећа изложеност никлу је у групи професионално изложених у индустрији са присутним прашинама никла, затим код пушача (инхалациони унос). Повећан унос је присутан и у субпопулацији вегетаријанаца.

Према истраживањима која су спроведена у неким земљама ЕУ добијени су подаци о просечним средњим дневним вредностима изложености никлу, које износе од 93 µg/ дан за Шпанију, па до највеће дневне изложености од 764.2 µg/дан у Италији.

На основу свега наведеног издвајамо значајне чињенице које су битне за давање стручног мишљења о даљој употреби воде за пиће:

- Утврђено је присуство повећаних концентрација никла у води за пиће које се у свим испитивањима од стране три установе креће од 0,025 до 0,028 mg/l (25-28 µg/l). Ове вредности не прелазе значајно максимално дозвољену концентрацију од 0,02 mg/l (20 µg/l) према важећем Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће. Ово повећање представља изоловано одступање, обзиром да у узорцима није утврђено одступање ни микробиолошких, ни осталих физичко-хемијских параметара;
- Присуство никла у води за пиће је пореклом из изворишта, као и из реке Црни Рзав са очекиваним присуством никла и у седименту језера. Овим се искључује

2



ISO 14001:2004  
Per.бр. 12 104 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 9001:2008  
Per.бр. 12 100 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 17025:2006  
Акр.бр. 01-036 Важи до 11.02.2016.

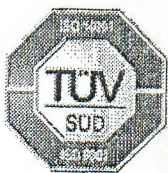


- порекло никла тј. његова миграција из система за транспорт воде (цеви, славине и вентили). На основу овога се може претпоставити да је присуство никла последица његовог природног садржаја у земљишту, а као последица процеса ерозије у региону који је богат рудом фероникла;
- Поступак коагулације воде на ППВ са алуминијум сулфатом даје резултате са око 50% ефикасности у у погледу смањења концентрације никла, што потврђују и теоретски подаци за овакав технолошки поступак који може да смањи концентрацију никла за 30-80%;
  - Препоручена вредност од стране СЗО за воду за пиће је 70 µg/l, па се може констатовати да су утврђене вредности у односу на ову препоручену значајно мање и уз великим ниво сигурности. Такође се констатује значајан распон прописаних лимита у свету, од оних који још немају утврђен лимит (САД и Канада), 20 µg/l у ЕУ, па до 70 µg/l у Смерницама Светске здравствене организације;
  - Узима се у обзир и претпоставка да је за ово подручје и присутни стил исхране карактеристичан мањи допринос уноса никла храном у оквиру укупног дневног уноса;
  - У овом тренутку не постоји алтернативно водоснабдевање, а сама примена алтернативног снабдевања водом за пиће подразумева обезбеђење довољних количина лако доступне, здравствено исправне воде за пиће за становништво, прехранбenu индустрију, наводњавање, здравствене установе, школе и друге институције, са хигијенски прихватљивим начином дистрибуције воде до крајњих корисника, што у овој ситуацији представља организациони, техничко-технолошки, економски, привредни и здравствени изазов (због претећег ризика од микробиолошке неисправности), са малом вероватноћом дугорочне одрживости и прихватљивости од стране највећег дела популације и индустрије;
  - сматрамо да би ризик забране водоснабдевања водом за пиће из централног система водоснабдевања у Чајетини и Златибору у наведеној ситуацији био значајно виши у поређењу са ниским нивоом ризика по здравље становника услед употребе воде за пиће са наведеним концентрацијама никла, што не искључује доношење одлука у циљу што скоријег изналажења дугорочно прихватљивог решења водоснабдевања.

У разматрању свих наведених чињеница истичемо да је најважнији и примарни аспект био процена ризика и утицај на здравље становника овог подручја, а да су све остале чињенице и околности су узете у обзир, али не као одлучујуће. У том смислу стручни тим Центра за хигијену Градског завода за јавно здравље, Београд, на основу Правилника о хигијенској исправности воде за пиће, (Сл. лист СРЈ, 42/98), као и чл. 8 и 11. Закона о јавном здрављу ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009), даје мишљење да се вода за пиће из предметног водовода може користити без ограничења уз реализацију следећих мера:

1. Доследно спроводити постојеће техничко-технолошке мере у поступку прераде воде;
2. Увести појачан мониторинг концентрације никла од стране надлежног Завода за јавно здравље;
3. Размотрити увођење ефикасног и рентабилног решења које је могуће спровести у разумном року (допуна технолошког поступка или допуна са додатним количинама подземне воде задовољавајућег квалитета без

3



ISO 14001:2004  
Рег.бр. 12 104 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 9001:2008  
Рег.бр. 12 100 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

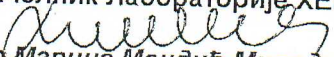
ISO 17025:2006  
Акр.бр. 01-036 Важи до 11.02.2016.




присуства никла у количинама које би правиле додатни допринос постојећем садржају);

4. Као дугорочну меру извршити детаљно и појединачно испитивање свих изворишта који су у употреби, као и оних који су потенцијална изворишта за водоснабдевање, са утврђивањем и мапирањем концентрација никла као и осталих параметара квалитета и здравствене исправности, у циљу стварања бољих могућности за даља стратешка планирања и реализацију дугорочних прихватљивих технологија за прераду и кондиционирање воде, а све у циљу снабдевања становништва Чајетине и Златибора здравствено исправном водом за пиће.

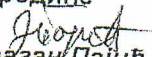
Начелник Лабораторије ХЕЕ

  
Прим. др Марина Мандић-Миладиновић,  
спец. хигијене


Шеф Одсека за воде

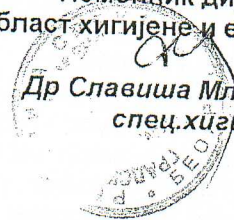
  
Др Ивана Ристановић-Поњавић,  
спец. хигијене

Начелник Јединице за испитивање  
квалијета и унапређење стања животне  
средине

  
Др Драган Пајић,  
спец. хигијене

Помоћник директора  
за област хигијене и екоотоксикологије

  
Др Славиша Младеновић,  
спец. хигијене



Литература:

1. WHO. Guidelines for drinking water quality, 4<sup>th</sup> edition. Geneva, 2011.  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwq\\_chapters/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_chapters/en/index.html)
2. European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water, Published 12. February 2015
3. Закон о јавном здрављу "Сл. гласник РС", бр. 72/2009
4. Правилник о хигијенској исправности воде за пиће, Сл. лист СРЈ, 42/98
5. Закон о безбедности хране, Сл. гласник РС, 41/09
6. WHO (2011) Nickel in drinking-water.

4



ISO 14001:2004  
Пер.бр. 12 104 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 9001:2008  
Пер.бр. 12 100 41478 TMS Важи до 14.09.2017.

ISO 17025:2006  
Акр.бр. 01-036 Важи до 11.02.2016.

