

VÝSKYT ŤAŽKÝCH KOVŮ V PITNEJ VODE MESTA KOŠICE A OKOLIA

¹Gabriela HOLÉČYOVÁ, ²Alexander HUDÁK, ¹Kvetoslava RIMÁROVÁ

¹Ústav hygieny Lekárskej fakulty Univerzity P. J. Šafárika, Košice, Slovenská republika

²Štátny zdravotný ústav, Košice, Slovenská republika

Súhrn

Pre zachovanie kvality pitnej vody a jej zdravotnej bezpečnosti je potrebné sledovať aj koncentráciu kovov vo vode. Medzi hlavné zdravotné riziká pre kvalitu pitnej vody patria toxické kovy. Obyvatelia mesta Košíc a okolia sú zásobovaní pitnou vodou vodovodnou a studničnou.

Cieľom výskumu bol monitoring kontaminácie vody a zhodnotenie kvality vodovodnej a studničnej vody. Vzorky vôd boli odobierané a analyzované v dvoch etapách, z 5 zdrojov košického vodovodu a zo studní v 15 obciach tohto regiónu. Stanovené koncentrácie vybraných kovov boli porovnané v intervale 10 rokov s prihliadnutím na možné zdroje znečistenia a geologické pozadie tohto územia. As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb a Sb boli stanovené metódou atómovej absorpčnej spektrometrie.

Kľúčové slová: Ťažké kovy; Pitná voda; AAS stanovenie.

Occurrence of Heavy Metals in Drinking Water in Košice and the Košice Area

Summary

The systematic study and determination of metal concentration in the water are very important for good and sustainable water quality. Toxic elements rank among the main health hazards for drinking water quality. Inhabitants of Košice and the Košice area are supplied with drinking water from the public supply and from wells.

The aim of this research was to monitor water contamination and to provide drinking water quality assessment. Water sample investigation was performed in two periods, in five water supply sources in the city of Košice and in wells in 15 villages of this region. The selected metal concentrations in the public supply and in well water were compared over an interval of 10 years. We considered possible contamination sources that have a negative influence on the environment and also the geological background of this area. As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb and Sb concentrations were determined by means of atomic absorption spectrometry.

Key words: Heavy metals; Drinking water; AAS determination.

Úvod

Južná časť Košickej kotliny patrí medzi oblasti značne zafažené priemyselnými emisiami. Nachádza sa tu niekoľko možných zdrojov znečistenia ovzdu-

šia, pôdy i vody. Medzi ne patrí najmä U.S. Steel, Čistiareň odpadových vôd Kokšov Bakša, Tepláreň Košice, Spaľovňa tuhého komunálneho odpadu Kokšov Bakša ako aj intenzívne poľnohospodárstvo. Z hľadiska stavu znečistenia vodných tokov kovmi

patrí oblasť Košíc medzi najproblémovjšie na Slovensku. Tu je priestorovo najrozsiahljšia nežiaduca kombinácia emisií toxických látok a pôdnych vlastností priaznivých pre presakovanie do podzemných vôd (4). Znečistenie ovzdušia a pôdy má negatívny vplyv na kvalitu vody, i keď nemusia byť prekročené najvyššie medzné hodnoty (NMH) stanovené STN pre pitnú vodu (6).

Zásobovanie mesta Košice je zo systému vodných zdrojov umiestnených mimo územia sídelnej aglomerácie. Medzi hlavné zdravotné riziká pre kvalitu pitnej vody patria toxické kovy. Ide najmä o vodárenskú lokalitu Družstevná pri Hornáde (studne infiltrovanej vody), kde líniový charakter znečistenia predstavuje samotná rieka Hornád s priemyslom v tomto povodí. Samostatný problém predstavuje výskyt As a Sb vo vodárenskej nádrži Bukovec, čoho príčinou je geologické pozadie v tomto území.

Cieľom výskumu bol monitoring kontaminácie pitnej vody a zhodnotenie jej kvality.

Materiál a metodika

Vzorky vôd boli odoberané a analyzované v dvoch etapách s odstupom 10 rokov z 5 zdrojov košického vodovodu a zo studní z 15 obcí tohto regiónu. Boli stanovené prvky: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Sb. Vzorky vôd boli zakonzervované prídavkom 2–5 cm³ koncentrovanej HNO₃/dm³ vzorky, v prípade stanovenia As prídavkom 5 cm³ koncentrovanej HCl/dm³ vzorky a uchované v polyetylénových fľašiach. Všetky použité reagenty boli „suprapur“ firmy Merck.

Cd, Cu, Cr, Hg, Pb boli stanovené priamou metódou ET AAS. Boli použité prístroje C. Zeiss Jena AAS 1N + WETA 82, TMA 254, AMA 254, Varian Spectr AA Zeeman 220. Pri stanovení As a Sb bola použitá hydridová generácia. Meranie sa uskutočnilo na prístroji Spectr AA 30 + VGA 76.

Výsledky a diskusia

Odber vzoriek bol rozdelený na dve dvojročné etapy. V každej etape sa analyzovali vzorky vody z individuálnych studní a zo studní slúžiacich ako jeden zo zdrojov košického vodovodu.

Výsledky stanovenia vybraných kovových prvkov v studničných vodách sú uvedené v tabuľke 1 a 2. Hranice stanoviteľnosti (LOQ) daných prvkov sú uvedené v tabuľke 3. Na základe výsledkov možno konštatovať, že koncentrácie Cd, Cr, Cu, Pb a As vo vyšetrovanej vode z individuálnych studní sa v priebehu 10 rokov znížili. Koncentrácia Hg ostáva vyrovnaná. Koncentrácie sledovaných prvkov sú nižšie ako NMH stanovené STN pre pitnú vodu.

Tabuľka 1

Koncentrácie kovových prvkov vo vzorkách pitnej vody
Individuálne studne - 1. etapa

Prvok	Koncentrácia (µg/dm ³)		Limit (µg/dm ³)	Druh limitu
	minimum	maximum		
Cr	1,0	4,8	50	NMH
Cu	0,4	172,4	500	MH
Hg	< 0,4	0,8	1	NMH
Pb	< 2,7	4,1	10	NMH

Tabuľka 2

Koncentrácie kovových prvkov vo vzorkách pitnej vody
Individuálne studne - 2. etapa

Prvok	Koncentrácia (µg/dm ³)		Limit (µg/dm ³)	Druh limitu
	minimum	maximum		
Cd	< 0,3	–	3	NMH
Cr	< 0,5	–	50	NMH
Cu	< 0,9	40,0	500	MH
Hg	< 0,4	1,2*	1	NMH
Pb	< 2,7	–	10	NMH

* len jedna vzorka

Výsledky stanovenia kovových prvkov vo vodovodnej vode sú uvedené v tabuľke 4. Pri hodnotení výsledkov našej analýzy vzoriek vôd zo zdrojov vodovodu pre mesto Košice možno konštatovať, že koncentrácie sledovaných kovových prvkov neprekračujú limity STN a sú v súlade s výsledkami z predchádzajúcich štúdií (1, 2, 3, 5).

Tabuľka 3

Hranice stanoviteľnosti - LOQ (µg/dm³)
Prístroje: C. Zeiss Jena AAS 1N + WETA 82
* TMA 254

PRVOK	Cd	Cr	Cu	Hg*	Pb
LOQ	0,3	0,5	0,9	0,4	2,7

Iná situácia je v obsahu As a Sb vo vode vo vodárenskej nádrži Bukovec a tiež v pitnej vode obecného vodovodu obce Zlatá Idka, kde sa koncentrácia As pohybuje v rozpätí 0,0019–0,65 mg/dm³ a koncentrácia Sb v rozpätí 0,00089–0,13575 mg/dm³.

Príčinou vysokého obsahu As a Sb vo vode je geologické pozadie tohto územia. Monitoring všetkých zložiek životného prostredia v období 1999–2002 v oblasti Zlatej Idky vykonával ŠZÚ v Košiciach.

Tabuľka 4

Maximálne hodnoty koncentrácie stanovených prvkov vo vodovodnej vode ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)

Prvok	Zdroj	
	Studne	Vodné nádrže
Cd	0,07	< 0,3
Cr	< 0,5	0,5
Cu	172,4	7,5
Hg	1,2	0,45
Pb	4,1	0,7
As	8,0	5,0

Záver

Vzhľadom ku zisteným hodnotám koncentrácie sledovaných kovových prvkov Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, As v pitnej vode možno konštatovať, že tieto vyhovujú STN pre pitnú vodu. V prípade vysokej koncentrácie As a Sb vo vzorkách vôd z dvoch spomínaných lokalít dochádza v súčasnosti už k úprave týchto vôd.

Literatúra

1. HOLÉČZYOVÁ, G. – MATHERNY, M. Sledovanie koncentračných zmien kovových prvkov v pitných vodách. *Čs. Hyg.*, 1983, roč. 28, č. 7/8, s. 401–405.
2. HOLÉČZYOVÁ, G. – MATHERNY, M. Výskyt kovových prvkov v pitných vodách. *Čs. Hyg.*, 1990, roč. 35, s. 525 až 529.
3. HOLÉČZYOVÁ, G., et al. Vybrané ukazovatele kvality životného prostredia v Košiciach. *Hygiena*, 1995, roč. 40, č. 1, s. 16–21.
4. KRŇÁČOVÁ, Z. – ŠÚRIOVÁ, N. Hodnotenie ohrozenia kvality podzemných a povrchových vôd cudzorodými látkami. *Životné prostredie*, 1994, č. 6, s. 321–324.
5. PLIEŠOVSKÁ N., et al. Zhodnotenie kvality vody v studniach južnej časti povodia rieky Hornád. Manuscript – HF TU Košice, 1998. 10 s.
6. STN 75 7111 – Kvalita vody, Pitná voda. Bratislava, Slovenský ústav technickej normalizácie, 1998. 28 s.

Korespondence: Doc. RNDr. Gabriela Holéczyová, CSc.
Lekárska fakulta Univerzity P. J. Šafárika
Ústav hygieny
Šrobárova 2
041 80 Košice
Slovenská republika

Do redakcie došlo 20. 6. 2003