

# ISPITIVANJE PRIMENE ELEKTROKOAGULACIONOG TRETMANA ZA UKLANJANJE ARSENA IZ PODZEMNIH VODA SA TERITORIJE AP VOJVODINE

## EXAMINATION OF THE APPLICATION OF ELECTROCOAGULATION TREATMENT FOR THE REMOVAL OF ARSENIC FROM GROUNDWATER IN THE TERRITORY OF AP VOJVODINA

### IZVOD

U radu je prikazana mogućnost primene elektrokoagulacionog tretmana u uklanjanju arsena iz podzemnih voda (PV) sa teritorije AP Vojvodine u cilju postizanja vrednosti koje zadovoljavaju kriterijume propisane Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće. Sumirane su mogućnosti procesa elektrokoagulacije primenom elektroda od Al i Fe, i postignute efikasnosti uklanjanja arsena za četiri različita tipa podzemne vode sa teritorije APV. Al elektrode su se pokazale kao visoko efikasne (93% na pH 5,3) u uklanjanju As iz PV I, dok su se Fe pokazale kao mnogo efikasnije u tretmanu PV II, PV III i PV IV, sa efikasnošću preko 94%. Cene tretmana su iznosile od 0,006 €/m<sup>3</sup> do 0,013 €/m<sup>3</sup> za elektrode od Fe i 0,035 €/m<sup>3</sup> do 0,250 €/m<sup>3</sup> za Al elektrode.

**Ključne reči:** arsen, elektrokoagulacija, elektroflotacija, voda za piće, gvozdene elektrode, aluminijumske elektrode

### ABSTRACT

The paper shows the possibility of applying electrocoagulation treatment in the removal of arsenic from groundwater (PV) in the territory of the AP Vojvodina in order to achieve referent value prescribed by the national drinking water legislative. The possibilities of the electrocoagulation process using Al and Fe electrodes were examined, and the achieved arsenic removal efficiency for four different types of groundwater from the APV territory are summarized. Al electrodes were shown to be highly efficient (93% at pH 5.3) in removing As from PV I, while Fe was shown to be highly efficient in the treatment of PV II, PV III and PV IV, with efficiencies over 94%. Treatment prices ranged from 0.006 €/m<sup>3</sup> to 0.013 €/m<sup>3</sup> for Fe electrodes and 0.035-0.250 €/m<sup>3</sup> for Al electrodes.

**Keywords:** arsenic, electrocoagulation, electroflotation, drinking water, ferric electrode, aluminium electrode

### 1. UVOD

Prisustvo arsena (As) u podzemnim vodama Vojvodine je dobro dokumentovano (Papić i sar., 2012; Mohora i sar. 2018). S obzirom na činjenicu da podzemna voda na teritoriji Vojvodine predstavlja osnovni izvor sirove vode za piće, samim tim prisustvo arsena u podzemnoj vodi predstavlja jedan od najvećih problema životne sredine i zaštite ljudskog zdravlja (Dalmacija, 1998; Mohora i sar., 2014, Nikić i sar., 2022). Oko 40% podzemne bunarske vode Vojvodine sadrži arsen u koncentracijama koje višestruko prevazilaze (50-250 µg/l) njegovu maksimalno dozvoljenu koncentraciju (MDK) u vodi za piće (10µg/l; WHO, 2017; Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, "Sl. list SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019), koja je propisana na osnovu mnogobrojnih epidemioloških studija i dokazanog negativnog uticaja arsena na ljudsko zdravlje. Arsen može predstavljati ozbiljnu pretnju po ljudsko zdravlje izazivanjem raka kože, jetre, bešike, gastrointestinalnog, kardiovaskularnog, respiratornog i nervnog sistema (Song i sar., 2017). Prisustvo arsena u visokim koncentracijama u ovim podzemnim vodama je pretežno prirodnog porekla (Agbaba i Dalmacija, 2013; Herath i sar., 2016). Dobro je poznato da podzemna voda sa

Zrnić Tenodi Kristiana<sup>1</sup>, Rončević Srđan<sup>1</sup>, Tenodi Slaven<sup>1</sup>, Nikić Jasmina<sup>1</sup>, Marko Šolić<sup>1</sup>, Mohora Emilijan<sup>2</sup>, Agbaba Jasmina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju biohemiju i zaštitu životne sredine, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad; email:kristiana.zrnic@dh.uns.ac.rs

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, 11000 Beograd, Danijelova 32