

ANALIZA KVALITETA ZEMLJIŠTA SA ASPEKTA MOGUĆNOSTI PRIMENE ISTOVREMENE POTENCIOMETRIJSKE STRIPING ANALIZE

Ljiljana Babincev¹, Dejan Gurešić¹, Aleksandra Perić-Grujić², Ljubinka Rajković²
babincev@ptt.rs

¹Univerzitet u Prištini, Fakultet tehničkih nauka, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija

²Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, 11000 Beograd, Srbija

Izvod

Istraživanja opisana u ovom radu su usmerena u pravcu razvoja i primene istovremene potenciometrijske striping analize za određivanje teških metala (olova, kadmijuma i cinka) u zemljištu na teritoriji severnog dela Kosova i Metohije. Eksperimenti su rađeni: I) u modul rastvorima (pripremanim od radnih standardnih rastvora metala i dejonizovane vode), II) i u uzorcima zemljišta. Odabrane su dve vrste zemljišta: poljoprivredno (lokacije pored saobraćajnice i u blizini industrijskih zona) i nepoljoprivredno (parkovi i dečija igrališta).

U tom cilju su analizirani, upoređivani i izdvojeni optimalni parametri:

- Radna elektroda je formirana deponovanjem sloja žive na staklastom ugljeniku pri konstantnoj struji od $-49,90 \mu A$, vrednosti pH 1,6 i vremenu deponovanja od 240 s iz rastvora živa(II) nitrata.
- Izdvajanje metala vršeno je iz rastvora pH 2,1, pri potencijalu od $-1,400 V$.
- Uzorci zemljišta su nakon sušenja, homogenizacije i prosejavanja prevođeni u rastvor rastvaranjem sa koncentrovanom nitratnom i hloridnom kiselinom.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su izvesna odstupanja za: olovo $-4,58\%$, kadmijum $-1,91\%$ i cink $-1,89\%$. Nađeno je da rudne deponije kombinata Trepča imaju znatan uticaj na kvalitet zemljišta. Najveći sadržaj ispitivanih metala nađen je u zemljištu koje se nalazi u neposrednoj blizini pasivne i aktivne rudne deponije. Sadržaji ispitivanih elemenata, na skoro svim mernim mestima pored saobraćajnice, su imali vrednosti iznad granice maksimalno dozvoljenih.

Ključne reči: olovo, kadmijum, cink, zemljište, Potenciometrijska striping analiza

Lj. Babincev, D. Gurešić, A. Perić-Grujić, Lj. Rajković

UVOD

Kao samostalni ekosistem zemljište predstavlja stanište prostranijih ekoloških makrosistema i značajan je ekološki faktor, naročito u odnosu na čovekovu životnu sredinu. Prirodni konstituenti zemljišta su teški metali odakle ih prvenstveno usvajaju biljke uključujući ih tako u lanac ishrane. Teški metali se uglavnom odlikuju toksičnim dejstvom koje ispoljavaju i u tragovima [1–3].

Oblast ispitivanja je severni deo Kosova i Metohije koji je neposredno pod uticajem oko 100 miliona t postojećih flotacionih deponija Trepče, koje zauzimaju površinu od oko 350 ha. Tehnika koja je korišćena za određivanje tragova teških metala u okolnom zemljištu je potencimetrijska striping analiza [4–6]. Određivanju sadržaja metala ovom metodom prethode procesi redukcije i oksidacije. Nakon redukcije na radnoj elektrodi pri zadanom potencijalu izdvojeni metalni joni se oksiduju kiseonikom iz rastvora i u uslovima difuzionog prenosa mase vraćaju u rastvor pri čemu se prati zavisnost potencijala od vremena oksidacije [5–7]. Veličina te zavisnosti je srazmerna sadržaju metala. Kod istovremenog određivanja potencijal radne elektrode se ne menja dok se celokupan sadržaj izdvojenog elementa ne oksiduje. Po kompletnoj oksidaciji jednog, potencijal radne elektrode raste do karakterističnog potencijala pri kojem se odvija oksidacija narednog elementa [8–14].

Cilj ovog rada je: I. Utvrđivanje uslova za istovremeno određivanje olova, kadmijuma i cinka primenom potencimetrijske striping analize, II. Uzimanje uzoraka zemljišta, priprema i svođenje na jedinstven uzorak pogodan za izabranu metodu, III. Primena potencimetrijske striping analize za određivanje olova, kadmijuma i cinka u uzorcima zemljišta različitog koncentracijskog opsega.

EKSPERIMENTALNI DEO

Rastvori za izvođenje ovog eksperimenta su pripremani od hemikalija velike čistoće (suprapur, Merck). Osnovni rastvori pripremani su od standarda olova, kadmijuma, cinka i žive ($1,000 \text{ g dm}^{-3}$) dok su radni rastvori pripremani od osnovnih standarda u koncentracijskom opsegu od $50000\text{--}99000 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$ i to: za olovo $90000 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$; za cink $75000 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$; za kadmijum $65000 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$. Pored standardnih rastvora korišćeni su i rastvori: hloridne kiseline (HCl, 30%), nitratne kiseline (HNO_3 , 65%), acetona (CH_3COCH_3 , 99,5%), bakar sulfata (CuSO_4) i galijum hlorida (GaCl_3). Rastvori su čuvani u polietilenskim bocama.

Lj. Babincev, D. Gurešić, A. Perić-Grujić, Lj. Rajković

Ispitivanja opisana u ovom radu su izvedena na uređaju za potenciometrijsku striping analizu, Striping analizatoru M1 (Tehnološki fakultet u Novom Sadu, Symmetry u Leskovcu, Srbija). U osnovi funkcionisanja ovog uređaja je troelektrodni sistem koga čine: radna (elektroda od staklastog ugljenika kao inertni nosač za sloj žive); referentna (srebro–srebro hloridna elektroda, Ag/AgCl/KCl/3,5 mol dm⁻³) i pomoćna elektroda od platine. Sadržaji metala su određivani metodom dodavanja standarda.

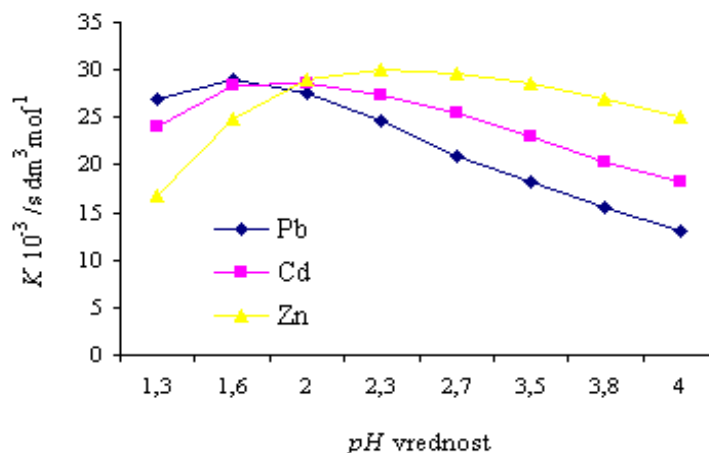
Određivanju metala predhodilo je formiranje radne elektrode izdvajanjem žive na površini od staklastog ugljenika iz kiselog rastvora žive(II) jona sadržaja 10 mg dm⁻³. Izdvajanje je vršeno pri konstantnoj struji od -49,90 μA za vreme od 240 s. Da bi se utvrdili uslovi određivanja i granice detekcije pripremane su serije rastvora (model rastvori) od 20 cm³ dejonizovane vode i od 0,5–200 μl radnih standardnih rastvora olova, kadmijuma i cinka. Radni standardi su dodavani mikropipetama sa promenljivom zapreminom od 0.10 (±0.05) do 200 (±1) μl. Izdvajanje metala pojedinačno vršeno je iz kiselih rastvora, za različite vrednosti pH i različite potencijale i to: olovo -0,999 V (pH 1,6); kadmijum -1,106 V (pH 1,6); cink -1,350 V (pH 2,3) [7,8].

Istovremeno izdvajanje olova, kadmijuma i cinka iz pripremljenih rastvora vršeno je pri negativnom potencijalu (-1,400 V) u odnosu na potencijal žive koji je pozitivan, nakon usklađivanja pH i potencijala izdvajanja (redukcije) [9]. Istovremeno određivanje metala vršeno je uz predhodno dodavanje Ga(III) jona, u cilju sprečavanja nastajanja intermetalnog jedinjenja cinka i eventualno prisutnog bakra. Intermetalno jedinjenje u procesu oksidacije dovodi do smanjenja signala za cink koji zavisi od odnosa sadržaja bakra i cinka. Ispitivanja su vršena u model rastvorima sa sadržajima cinka od: 37,50; 187,50; i 375,00 μg dm⁻³, i sadržajima bakra od: 10, 20, 30 i 35 μg dm⁻³. Utvrđeno je da smetnje pri određivanju cinka mogu da prave i sadržaji bakra manji od 10 μg dm⁻³ sa greškom i do 30%. Dodatkom galijuma od 40 μg dm⁻³ u rastvore sa sadržajem bakra od 35 μg dm⁻³, za širi opseg sadržaja cinka, sprečava stvaranje njihovog kompleksa jer nastaje stabilniji kompleks galijuma i bakra [9].

Tokom ovog ispitivanja analizirane su dve vrste zemljišta: poljoprivredno (lokacije pored saobraćajnice i u blizini industrijskih zona) i nepoljoprivredno (parkovi i dečija igrališta). Sve analize su rađene iz vodenih rastvora što je zahtevalo predhodnu pripremu uzoraka. Od reprezentivnih vlažnih uzoraka zemljišta mereno je po 2 g. Nakon sušenja (105 °C) do konstantne mase vršena je homogenizacija i prosejavanje kroz sita do granulacije manje od 125 μm. Prevođenje po 1 g dobijenog praha u oblik rastvora vršeno je digestijom sa koncentrovanim nitratnom i hloridnom kiselinom nakon čega je vršeno uparavanje. Zaostala masa je rastvarana sa 2%-tnim rastvorom hloridne kiseline i u normalnim sudovima od 100 cm³ pripremana za analizu [9,15].

REZULTATI I DISKUSIJA

Određivanje elemenata istovremeno je proučavano u model rastvorima od 20 cm³ dejonizovane vode i 10 µl radnih standardnih rastvora olova, kadmijuma i cinka, za sadržaje metala od: 44.96 µg dm⁻³ olova, 32.47 µg dm⁻³ kadmijuma i 37.50 µg dm⁻³ cinka. Rezultati ovog ispitivanja su pokazali da je potencijal radne elektrode za istovremeno određivanje olova, kadmijuma i cinka 490–510 mV negativniji od potencijala rastvaranja cinka (elementa sa najnegativnijim redoks potencijalom). Utvrđeno je da se sva tri elementa mogu određivati pri negativnom potencijalu (–1.400 V) u odnosu na potencijal žive koji je pozitivan (kada se kao pomoćni elektrolit koristi hloridna kiselina). Za istovremena određivanja veoma je značajno usklađivanje pH ispitivanog rastvora sa potencijalom redukcije zato što pri analizi jako kiselih rastvora, za potencijal redukcije koji je negativniji od –1V, dolazi do izdvajanja vodonika na radnoj elektrodi. Zbog čega su vrednosti za potencijale izdvajanja uvećane za prenapetost vodonika na živi, olovu, kadmijumu i cinku. Istovremeno određivanje olova i kadmijuma pokazalo je optimalne vrednosti za pH 1.6. Za pH 2.1 istovremeno su određivani kadmijum i cink. Istovremeno određivanje olova, i cinka ispitivano je za pH 1.3; 1.6; 2.0, najefikasnija određivanja su bila za pH 2.0. Cink se najtačnije određuje za vrednosti pH od 2.3–3.5, što se delom može objasniti kvalitativnim osobinama cinka. Određivanje sva tri elementa istovremeno vršeno je (pri navedenom potencijalu izdvajanja) za pH 2.1 zato što su konstante potenciometrijske stripping analize za ovu vrednost međusobno bile najpribližnije (konstanta potenciometrijske stripping analize predstavlja odnos vremena oksidacije i sadržaj, $K \cdot 10^{-3} / \text{s} \cdot \text{dm}^3 \text{mol}^{-1}$), slika 1.



Slika 1. Zavisnost konstante potenciometrijske stripping analize olova, kadmijuma i cinka od pH, kada su određivanja vršena istovremeno

Tokom određivanja metali se prvo redukuju (izdvajaju) na radnoj elektrodi a potom (po završetku elektrolize) oksiduju (vraćaju) u rastvor. Nakon vraćanja u rastvor registruje se potencijal oksidacije, koji se ne menja dok se celokupni izdvojeni sadržaj jednog metala ne vrati u rastvor. Nakon vraćanja u rastvor jednog elementa potencijal radne elektrode raste do karakterističnog potencijala pri kojem se odvija oksidacija narednog. Rezultati istovremenog određivanja olova, kadmijuma i cinka u model rastvorima dati su u tabeli 1.

Tabela 1. Istovremeno određivanje olova, kadmijuma i cinka u model rastvorima

Metal	Sadržaj metala, $\mu\text{g dm}^{-3}$			τ/s	$K \cdot 10^{-3}$ $/\text{s} \cdot \text{dm}^3 \text{mol}^{-1}$	$S/\mu\text{g}$	$K_v/\%$	$E_r/\%$
	X_s	X_i	\bar{x}					
Pb	44,96	44,63	42,90	1,47	32,84	5,57	12,98	4,58
		40,98		1,31	31,97			
		43,18		1,40	32,47			
		42,18		1,35	32,12			
		43,56		1,42	32,63			
Cd	32,47	34,75	31,86	0,85	24,64	4,54	14,26	1,91
		32,13		0,79	24,65			
		28,96		0,71	24,58			
		33,96		0,84	24,82			
		29,50		0,72	24,50			
Zn	37,50	41,94	36,79	0,90	21,56	4,47	12,14	1,89
		35,48		0,76	21,49			
		34,18		0,73	21,50			
		44,40		0,96	21,60			
		36,25		0,78	21,58			

X_s –sadržaj elemenata u model rastvorima, X_i –Izmereni sadržaj, \bar{x} –srednja vrednost izmerenih sadržaja, broj merenja=5, K –konstanta striping analize, S –standardna devijacija, K_v –koeficijent varijacije, E_r –greška određivanja

Na osnovu prikazanih rezultata za istovremeno određivanje primetno je da postoje odstupanja i to: za olovo $-4,58\%$; za kadmijum $-1,91\%$ i za cink $-1,89\%$. Ova odstupanja su nešto veća u odnosu na rezultate dobijene pojedinačnim određivanjima ($1,05\%$ za olovo; $1,90\%$ za kadmijum i $1,94\%$ za cink) [7]. Kako se radi o mikro količinama, obzirom na mala standardna odstupanja istovremenog određivanja u odnosu na pojedinačna, istovremeno određivanje ovih elemenata smatramo mogućim. Potenciometrijska striping analiza ima primenu za određivanje teških metala u uzorcima različite prirode [16,17]. Tokom ovog rada određivani su olovo, kadmijum i cink u uzorcima zemljišta. Rezultati istovremenog određivanja olova, kadmijuma i cinka u uzorcima poljoprivrednog zemljišta (lokacije pored saobraćajnice i u blizini industrijske zone) kao i očvrslog materijala sa rudnih deponija prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Rezultati istovremenog određivanja olova, kadmijuma i cinka u poljoprivrednom zemljištu

Locations of sampling	Pb		Cd		Zn	
	$\bar{x} / \mu\text{g g}^{-1}$	$K_v/\%$	$\bar{x} / \mu\text{g g}^{-1}$	$K_v/\%$	$\bar{x} / \mu\text{g g}^{-1}$	$K_v/\%$
R	169,5	8,15	3,9	13,75	300,4	7,52
G	212,9	8,59	8,0	10,35	579,3	7,47
Ž	110,5	8,07	36,7	8,02	254,1	7,50
S	127,4	8,09	4,0	13,78	867,9	7,73
K	370,5	7,37	25,0	8,47	291,6	7,52
D _B	2363,5	7,91	32,6	8,67	1097,7	7,86
D _ž	999,7	7,69	13,4	9,78	778,2	7,69
MDK/ $\mu\text{g g}^{-1}$	100,00		3,00		300,00	

\bar{x} -Srednja vrednost izmerenih sadržaja; broj merenja=5; K_v -koeficijent varijacije; R-Rudare; G-Grabovac; Ž-Žitkovac; S-Srbovac; K-Gornji Krnjin; D_B-deponija Bostanište; D_ž-deponija Žitkovac, MDK–maksimalno dozvoljene koncentracije

Na osnovu prikazanih rezultata, sadržaj ispitivanih elemenata, na skoro svim mernim mestima, je iznad granice maksimalno dozvoljenih vrednosti [18,19]. Sadržaji metala su znatno veći u zemljištu u blizini aktivne deponije, u poređenju sa sadržajima koji se nalaze u zemljištu u neposrednoj blizini pasivne deponije. Aktivna rudna deponija kombinata Trepča–Bostanište ima veći uticaj u pogledu sadržaja olova, kadmijuma i cinka u odnosu na pasivnu rudnu deponiju Žitkovac. Sadržaj olova je i do deset puta veći na aktivnoj deponiji. Najveći sadržaj olova, kadmijuma i cinka nađen je u zemljištu sela Gornji Krnjin (Leposavić) u čijoj se blizini nalaze i pasivna i aktivna rudna deponija.

Tabela 3. Rezultati istovremenog određivanja olova, kadmijuma i cinka u nepoljoprivrednom zemljištu

Mesto uzorkovanja	$\bar{x} / \mu\text{g/g}$		
	Pb	Cd	Zn
Naselje–Mali Zvečan	16,94	1,08	174,30
Balon sala–Kosovska Mitrovica	21,39	3,05	193,09
Obdanište–Kosovska Mitrovica	12,64	1,87	112,75
Oficirske zgrade–Kosovska Mitrovica	29,04	3,97	213,54
Balon sala–Zvečan	41,05	4,78	271,67
I	191,12	5,67	356,30
II	1296,34	11,54	593,34

\bar{x} –srednja vrednost određivanih sadržaja metala, uzorak I–zelena površina industrijskog kruga, uzorak II–površina u blizini rafinerije

Rezultati određivanja sadržaja olova, kadmijuma i cinka u nepoljoprivrednom zemljištu (parkovi i dečija igrališta) kao i na zelenim površinama u industrijskom krugu (tabela 3) pokazuju da je sadržaj ispitivanih metala u granicama maksimalno dozvoljenih vrednosti na svim mernim mestima osim na mestima u industrijskom krugu. Povećani sadržaji ali u okviru granice dozvoljenih je na mestu oficirskih zgrada–Kosovska Mitrovica i balon sala–Zvečan. Nešto više vrednosti teških metala u zemljištu oficirskih zgrada mogu se objasniti blizinom saobraćajnice i visokom frekvencijom saobraćaja, dok je balon sala–Zvečan izgrađena na mestu nekadašnje rudne deponije Gater. Sadržaj olova, kadmijuma i cinka u zemljištu zelenih površina industrijskog kruga je iznad dozvoljenih vrednosti.

ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjima je postignuto usaglašavanje pH i potencijala redukcije (kada je kao pomoćni elektrolit korišćena hloridna kiselina), što je omogućilo istovremeno određivanje olova, kadmijuma i cinka. Utvrđeno je da su ostali uslovi određivanja: brzina mešanja rastvora, vreme izdvajanja metala, vreme formiranja radne elektrode identični sa uslovima kod pojedinačnog određivanja. Ne slaganja rezultata, kada su u pitanju istovremena određivanja, su: –4,58% kod olova, –1,91% kod kadmijuma i –1,89% kod cinka.

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da potenciometrijska striping analiza ima primenu u određivanju sadržaja metala reda veličine od 2 µg–2 mg. Navedena istraživanja su pokazala da je poljoprivredno zemljište na severnom delu Kosova i Metohije, koje se nalazi u neposrednoj blizini Trepče i rudnih deponija bogato teškim metalima. Utešno je to što su, u pogledu sadržaja olova, kadmijuma i cinka, najčistiji prostori za dečiju igru.

ZAHVALNOST

Ovaj rad je finansijski podržan od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije, 37016 TR

LITERATURA

- [1] Kastori R., *Teški metali u životnoj sredini*. Naučni institute za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1997.
- [2] 2. Kastori R., Petrović N., Arsenijević-Maksimović I., *Teški metali i biljke*, Naučni institute za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1997, pp.157-257.
- [3] Kastori, R., *Uloga elemenata u ishrani biljaka*. Matica srpska, Novi Sad, 1983.

- [4] Suturović Z.: *Elektrohemijska stripping analiza*, TF, Novi Sad, 2003.
- [5] Suturović Z.: *Ispitivanje uslova predelektrolize kao prve faze elektrohemijske stripping analize*, Magistarski rad, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1985.
- [6] Suturović Z., *Povećanje osetljivosti potenciometrijske stripping analize*, Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1992.
- [7] Babincev LJ., *Analiza sadržaja teških metala u vodama oko jalovišta rudnika Suva Ruda*, Magistarski rad, TMF, Beograd, 2004.
- [8] Marjanović N., Suturović Z., *Određivanje sadržaja metala u otpadnim vodama pomoću potenciometrijske stripping analize*, Tehnologija mesa, 5 (1985) 145-147.
- [9] Babincev Lj., *Razvoj i primena potenciometrijske stripping analize za određivanje sadržaja teških metala u ekosistemu*, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini, Kosovska Mitrovica, 2012.
- [10] Babincev LJ., Rajaković Lj., Budimir M., Sredović I., *Determination of lead, cadmium and zinc applying the stripping analysis on biomass of natural grasslands*, Biotechnology in Animal Husbandry, 27(2) (2011) 251–257.
- [11] Babincev Lj., Rajaković Lj., Belošević S. Budimir M., *Simultaneous voltammetric determination of lead, cadmium and zinc water wells*, Voda i sanitarna tehnika, XLI (2) (2011) 11–14.
- [12] Babincev Lj., Rajaković Lj., Budimir M., Sejmanović D., *Voltamperometric determination of lead, cadmium and zinc the air*, Ecologica, 18 (63) (2011) 510–514.
- [13] Babincev Lj., Rajaković Lj., Budimir M., *Extraction of lead, cadmium and zinc on vitreous carbon*, International conference Extraction of the organic compounds ICEOC–2010, Voronezh, Russia, 2010, 169.
- [14] Babincev Lj., Budimir M., Rajaković Lj., *Voltammetric determination of lead, cadmium and zinc in plants*, European Conference on Analytical Chemistry Euroanalysis 16, Belgrade, Serbia, 2011, 230.
- [15] Kastori, R., Bogdanović, D., Kadar, I., Milošević, N., Sekulić, P., Pucarević, M.: *Uzorkovanje zemljišta i biljaka nezagađenih i zagađenih staništa*. Matica srpska, Novi Sad, 2006.
- [16] Suturović Z., Marjanović N., Pekić B., Adamov D., *Potenciometrijska stripping analiza nekih teških metala u cvetu kamilice*, Acta periodica tehnologica, 32 (2001) 157–162.
- [17] Babincev Lj., Rajaković Lj., Barać M., *Sadržaj olova (Pb) u listu spanaća uzgajanog u okolini Kosovske Mitrovice*, II Međunarodni simozijum, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, (2009) 90-95.
- [18] Maksimalno dozvoljene koncentracije opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje, Službeni list SRJ 23 (1994) 553.
- [19] Zakon o zaštiti životne sredine, Službeni list RS 66 (1991) 2730.

ANALYSIS QUALITY SOIL FROM THE ASPECT OF APPLICATION SIMULTANEOUS POTENTIOMETRIC STRIPPING ANALYSIS

Ljiljana Babincev¹, Dejan Gurešić¹, Aleksandra Perić-Grujić², Ljubinka Rajaković²
babincev@ptt.rs

¹University of Pristina, Faculty of Technical Sciences, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, 11000 Belgrade, Serbia

Abstract

The research described in this paper is directed towards the development and application of simultaneous potentiometric stripping analysis for the determination of heavy metals (lead, cadmium and zinc) in the soil of the northern part of the territory of Kosovo and Metohija. The experiments were carried out: I) the module solution (prepared from standard solutions of metal working and deionized water), II) in the soil samples. The selected two types of land: agricultural (location next to the road in the vicinity of industrial areas) and non-agricultural (parks and playgrounds).

To that end are analyzed, compared and separated optimum parameters:

- The working electrode is formed by depositing layer of mercury on glassy carbon with a constant stream of $-49.90 \mu\text{A}$, pH 1.6 and time deposit with a 240 s from a solution of mercury(II) nitrate.
- The extracting of metals from solution was performed at pH 2.1 and the potential of -1.400 V .
- Soil samples are after the drying, homogenisation and sifting translated in solution by dissolving with concentrated nitric and hydrochloric acid.

The results of this study revealed are deviations for: lead -4.58% , cadmium -1.91% and zinc -1.89% . Was found that landfills mining Kombinat Trepca have a significant influence on the quality of the soil. Was found that mining landfills of Trepca have a significant influence on the quality of the soil. The highest content of investigated metals were found in soils in the immediate proximity passive and active mining landfills. Content of investigated elements, on almost all measuring places along the road, have had values above the maximum allowable.

Key words: lead, cadmium, zinc, soil, potentiometric stripping analysis.

