

"Zbornik radova", Sveska 38, 2003.

Pregledni rad - Review

**OSVRT NA GRANIČNE VREDNOSTI SADRŽAJA TEŠKIH METALA
U ZEMLJIŠTU U NAS I U SVETU**

Kastori, R.¹, Sekulić, P.², Petrović, N.¹, Arsenijević-Maksimović, Ivana¹

IZVOD

Granične vrednosti za maksimalno dozvoljene koncentracije teških metala u zemljištu predstavljaju značajni oslonac u ocenjivanju zagađenosti zemljišta ovim pretežno toksičnim elementima. U radu je dat kritički osvrt na jugoslovenske pravilnike o maksimalno dozvoljenim količinama štetnih elemenata, pretežno teških metala u zemljištu i prikazane su vrednosti koje se koriste u nekim evropskim zemljama.

KLJUČNE REČI: teški metali, zemljište, granične vrednosti, Jugoslavija, evropske zemlje

Uvod

Zemljište je osnovni supstrat biljne proizvodnje zbog čega je neophodno potrebno u cilju proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane utvrditi da li je ono u tu svrhu, sa stanovišta sadržaja štetnih materija i teških metala pogodno. To je moguće ako se utvrđeni sadržaj teških metala u zemljištu poredi sa graničnom vrednošću za dotični element. Stoga, granične vrednosti sadržaja pojedinih teških metala u zemljištu imaju izuzetnu važnost za očuvanje zdravlja ljudi i uopšte u zaštiti živog sveta. Značajno je i utvrđivanje graničnih vrednosti sadržaja teških metala i za nepoljoprivredna zemljišta, pošto teški metali mogu dospeti u organizam čoveka ne samo preko hrane, već i putem disajnih organa i kože. Mere sanacije zagađenih zemljišta i njihova moguća namena takođe zavise od opterećenosti zemljišta teškim metalima. Pored toga, treba imati u vidu i mogući uticaj većih koncentracija teških metala na floru i faunu zemljišta, što nameće

-
- 1 Dr Rudolf Kastori, redovni profesor u penziji, dr Novica Petrović, redovni profesor, dr Arsenijević-Maksimović Ivana, docent, Poljoprivredni fakultet i Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
 - 2 Dr Petar Sekulić, viši naučni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

potrebu da se pri utvrđivanju granične vrednosti vodi računa i o prirodi šticeenog objekta i njegove osetljivosti na prisustvo veće koncentracije ovih elemenata.

Utvrđivanje graničnih vrednosti sadržaja teških metala u zemljištu je složen zadatak. Time se mogu delimično objasniti često veoma različite granične vrednosti koje za pojedine elemente navode razni autori, ili važe u pojedinim zemljama ili regionima.

Maksimalne dozvoljene koncentracije u Jugoslaviji

Tab. 1 Maksimalne dozvoljene koncentracije opasnih i štetnih materija u zemljištu u Jugoslaviji (mg/kg vazdušno suvog zemljišta)

Tab. 1 Maximum allowed concentrations of hazardous and harmful substances in soil according to the Yugoslav legislation (mg/kg of air-dry soil)

Element Element	Službeni glasnik Republike Srbije 23/1994 Official Gazette of Republic of Serbia, 23/1994	Pravilnik Veća Evrope 2092/91 The European Council Regulation ECC No 2092/91	Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje, Službeni list SRJ, 51/2002 Regulations on Methods of Plant Organic Production, Official Gazette of FRY, 51/2002
Kadmium (Cadmium)	3	2,0	0,8
Olovo (Lead)	100	100,0	50,0
Živa (Mercury)	2	1,0	0,8
Arsen (Arsenic)	25	-	10,0
Hrom (Chromium)	100	160,0	50,0
Nikl (Nickel)	50	50,0	30,0
Fluor (Fluor)	300	-	-
Bakar (Copper)	100	50,0	50,0
Cink (Zinc)	300	150,0	150,0
Bor (Boron)	50	-	-
Molibden (Molybdenum)	-	-	10,0
Kobalt (Cobalt)	-	-	30,0

Problem maksimalne dozvoljene koncentracije teških metala u zemljištu u nas nije rešen na zadovoljavajući način. U Pravilniku o dozvoljnim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja, koji je objavljen u Službenom glasniku Republike Srbije br. 23 iz 1994. godine i u Pravilniku o metodama organske biljne proizvodnje i o sakupljanju šumskih plodova i lekovitog bilja kao proizvoda organske poljoprivrede, Službeni list SRJ br. 51 iz 2002. godine, date su granične vrednosti za sadržaj pojedinih teških metala u zemljištu. Pomenuti pravilnici imaju brojne manjkavosti. U njima se ne navodi da li se granične vrednosti odnose na ukupan sadržaj ili na pristupačne oblike za biljke. Obično se maksimalne dozvoljene koncentracije odnose na ukupan sadržaj. Pored toga, navode se maksimalne dozvoljene koncentracije samo za deset, pretežno štetnih elemenata, što nije dovoljno. Nema podataka kojom metodom je potrebno uraditi analizu. Ne navodi

se namena zemljišta, osim u slučaju organske proizvodnje, niti njene fizičke i hemijske osobine za koju su date granične vrednosti. Stoga, vrednosti koje se navode u pomenutim pravilnicima ne odgovaraju nameni, tj. današnjem nivou saznanja i rešenja u toj oblasti (tab. 1). One su slične vrednostima koje se navode kao okvirne vrednosti od strane Evropske ekonomske zajednice. Granične vrednosti koje su date za sadržaj teških metala u zemljištu za organsku proizvodnju su znatno niže od dozvoljenih pri konvencionalnoj biljnoj proizvodnji, što je i za očekivati. U članu 8. Pravilnika o organskoj proizvodnji navodi se i na koji način treba ekstrahovati teške metale iz zemljišta (carskom vodom). To znači da date vrednosti praktično predstavljaju ukupan sadržaj teških metala u zemljištu.

Imajući u vidu manjkavosti normativnih akata koji određuju maksimalne dozvoljene koncentracije teških metala u zemljištu u nas, želja nam je bila da ukažemo na koji način je ovaj problem rešen u drugim zemljama.

Granične vrednosti u nekim evropskim zemljama

Tab. 2 Granične vrednosti za sadržaj teških metala u zemljištu pri njegovom korišćenju u različite svrhe u zavisnosti od pH vrednosti i sadržaja gline. Štićeni objekti: biljke, mikroorganizmi i voda (Baden- Württemberg, smernice, 1993., preuzeto iz Kádár, 2001)

Tab. 2 Limit values for heavy metals content in the soil used for various purposes, depending on pH and clay content. Objects of protection: plants, microorganisms and water (Baden-Württemberg, Directives, 1993)(cit. Kádár, 2001)

Element Element	pH (CaCl ₂)	Glina - Clay (%)	Granična vrednost - Limit value (mg/kg)
Zn	>5	<8	150
	>5-6	>8	150
	>6	>8	200
Pb	>5	-	100
Cr	>5	-	100
Cu	>5	-	60
Ni	>5	-	50
As	>5	<8	20
		>8	40
Cd	>5	<8	1
	5-6	>8	1
	>6	>8	1.5
Hg	>5	-	1
Ti	>5	<3	0.5
	>5	>8	1

Brojne osobine zemljišta mogu da izmene štetno dejstvo teških metala kao što su: tip zemljišta, sadržaj gline i organske materije, vrednost pH, kapacitet razmene katjona, redoks potencijal, mikrobiološka aktivnost, nivo podzemne vode, tekstura zemljišta, opasnost od erozije i dr. Pored toga, treba imati u vidu da

joni pojedinih teških metala u zemljištu stvaraju različita jedinjenja zavisno od osobina zemljišta. Nastala jedinjenja razlikuju se u pokretljivosti u zemljištu, pristupačnosti za biljke, toksičnosti i dr. Stoga, pri utvrđivanju graničnih vrednosti potrebno je voditi računa ne samo o toksikološkim osobinama metala, već i o osobinama i nameni zemljišta. Iz podataka navedenih u tab. 2 i 3 može se videti da pH vrednost i sadržaj gline zemljišta modifikuju graničnu vrednost koncentracije pojedinih teških metala.

Tab. 3. *Orijentacione vrednosti za dozvoljeni ukupni sadržaj nekih elemenata u poljoprivrednim zemljištima pri neutralnoj pH-vrednosti (Kloke, 1980., cit. Ubavić et al., 1993).*

Tab. 3. *Approximate values for the limited content of some elements in pH neutral soils (Kloke, 1980., cit. Ubavić et al., 1993).*

Elementi - Elements	Ukupan sadržaj teških metala u suvom zemljištu (mg kg ¹) Total heavy metals in dry soil	
	Najčešći sadržaj Most frequent content	Dopušteni sadržaj Tolerated content
Cd	0.1-1	3
Pb	0.1-20	100
Hg	0.1-1	2
As	2-20	20
Cr	2-50	100
Ni	2-50	50
F	20-200	200
Cu	1-20	100
Zn	3-50	300
B	5-30	25

Kabata-Pendias i Adriano (1995) navode u svom radu granične vrednosti za pojedine kategorije opterećenosti poljoprivrednog zemljišta teškim metalima zavisno od osobine zemljišta za Poljsku (tab. 4). Zemljišta označena sa 0 - mogu se koristiti bez ograničenja za biljnu proizvodnju (multifunkcionalna); I - mogu se takođe koristiti za biljnu proizvodnju, izuzev za proizvodnju dečije hrane; II - za proizvodnju žita, krompira, šećerne repe, krmnih biljaka, a ne mogu da se koriste za gajenje lisnatog i korenastog povrća; III - mogu se koristiti za proizvodnju industrijskih biljaka i semena trava. U slučaju proizvodnje drugih biljaka potrebno je agrotehničkim merama (npr. kalcifikacijom) smanjiti usvajanje teških metala od strane biljaka i češće proveravati njihov sadržaj u biljkama; IV - nije dozvoljeno gajenje biljaka za ishranu, posebno ne na kiselim i peskovitim zemljištima, mogu se gajiti industrijske biljke za proizvodnju alkohola, energije, industrijskog ulja i dr.; V - u ovu grupu spadaju sva zemljišta u kojima je sadržaj teških metala veći od vrednosti koje su date za IV kategoriju i ubrajaju se u ekstremno zagađena zemljišta.

Tab. 4. Granične vrednosti za sadržaj teških metala poljoprivrednog zemljišta u Poljskoj u zavisnosti od osobina i stepena zagađenosti zemljišta (ukupan sadržaj mg/kg u sloju od 0 do 20 cm) (Kabata-Pendias i Adriano, 1995)

Tab. 4. Limit values for heavy metals content in the soil in Poland, depending on soil properties and contamination level (total content in mg/kg in the soil layer 0-20 cm) (Kabata-Pendias and Adriano, 1995)

Element Element	Osobine zemljišta Soil properties	Granične vrednosti za kategorije zagađenosti Limit values for contamination categories				
		0	I	II	III	IV
Cd	a	0.3	1	2	3	5
	b	0.5	1.5	3	5	10
	c	1	3	5	10	20
Cu	a	15	30	50	80	300
	b	25	50	80	100	500
	c	40	70	100	150	750
Ni	a	10	30	50	100	400
	b	25	50	75	150	600
	c	50	75	100	300	1000
Pb	a	30	70	100	500	2500
	b	50	100	250	1000	5000
	c	70	200	500	2000	7000
Zn	a	50	100	300	700	3000
	b	70	200	500	1500	5000
	c	100	300	1000	3000	8000

Zagađeno: 0 - nezagađeno; I - neznatno; II - umereno; III - srednje; IV - jako; V - ekstremno
 Contamination: 0 - non-contaminated; I - slightly contaminated; II - moderately contaminated; III - medium contaminated; IV - highly contaminated; V - extremely contaminated
 Zemljište: a - umereno do srednje teško, pH < 5,5; teško do jako teško, pH < 5,5; glinovito, bogato u organskoj materiji, pH 5,5-6,5
 Soil: a - moderate to medium heavy, pH < 5.5; b - heavy to very heavy, pH < 5.5; c - clayey, rich in organic matter, pH 5.5 - 6.5

U tab. 5 prikazane su granične vrednosti sadržaja metala i polimetala u zemljištu koje se primenjuju u Mađarskoj i Holandiji. U Holandiji se zemljište smatra zagađenim ako je koncentracija zagađujućih materija veća nego što se na osnovu lokalnih prirodnih uslova može očekivati. Vrednost A, odgovara prosečnom prirodnom sadržaju metala i polimetala u nezagađenom zemljištu. Stoga služi samo kao orijentacija. Stvarne granične vrednosti utvrđuju se na lokalnom nivou. Prekoračenje A vrednosti ne znači automatski i zagađenje i potrebu za dalja istraživanja. Ispitivanja su potrebna samo ako poreklo, lokacija izvora zagađenja i koncentracija zagađujuće materije predstavlja opasnost po okolinu i zdravlje ljudi. Ako koncentracija jedne ili više zagađujućih materija

prelazi vrednost B, može se smatrati da postoji realna opasnost po životnu sredinu. Tada se nameće potreba za daljim ispitivanjima. Na osnovu njih potrebno je utvrditi posebne zaštitne mere. Ako koncentracija zagađujućih materija prelazi vrednost C, potrebno je što pre detaljno ispitati zemljište, izvršiti analitičko kartiranje i na osnovu dobijenih rezultata, lokalnih uslova i namene zemljišta predložiti potrebne mere. Granične vrednosti sadržaja pojedinih elemenata (Cu, As, Cd, Cr, F, Ni, Hg) koriguju se na osnovu sadržaja gline i organske materije u zemljištu. Na osnovu vrednosti navedenih u tab. 5, za pojedine kategorije zagađenja, može se zaključiti da su vrednosti koje se odnose na Holandiju veće od onih koje važe u Mađarskoj, što se posebno odnosi na B vrednosti. To se delimično može objasniti time da se holandske vrednosti odnose na standardno zemljište sa visokim sadržajem organske materije 10% i gline 25%.

Tab. 5. Granične vrednosti za zagađenosti zemljišta metalima i polumetalima u Mađarskoj i Holandiji (ukupna količina mg/kg) (Hinsenveld, 1991; Visser, 1993; K d r, 2001)

Tab. 5. Limit values for soil contamination with metals and semi-metals in Hungary and the Netherlands (total amount, mg/kg) (Hinsenveld, 1991; Visser, 1993; K d r2001)

Element Element	Mađarska - Hungary			Holandija - The Netherlands		
	A	B	C	A	B	C
Ba	150	250	300-700	(200)	412	625
Zn	100	200	500-2000	(140)	430	720
Cr	30	75	150-800	(100)	240	380
Cu	30	75	200-400	(36)	113	190
Pb	25	100	150-00	(85)	308	530
Ni	25	40	150-250	(35)	122	210
Co	15	30	100-300	20	130	240
As	10	15	20-60	(29)	42	55
Sn	5	30	50-300	20	160	300
Mo	3	7	20-100	10	105	200
Cd	0.5	1	1-10	(0.8)	6.4	12
Ag	0.3	2	10-40	-	-	-
Hg	0.15	0.5	1-10	(0.3)	5.2	10
Cr (IV)	Kh	1	1.5-10	-	-	-

A - nezagađeno zemljište, granične vrednosti; B - zagađeno zemljište, dalja ispitivanja su potrebna; C - zagađeno zemljište, potrebna je sanacija, prečišćavanje; () - standardno zemljište, sadržaj gline 25% i organske materije 10%.

A - non-contaminated soil, limit value; B - contaminated soil, further testing needed; C - contaminated soil, decontamination and reclamation needed () - Standard soil, 25% clay and 10% organic matter

Tab. 6. Granične vrednosti ukupnog sadržaja metala (mg/kg) u zemljištu pri različitim načinima njegovog korišćenja (Eikmann i Kloke, 1993)

Tab. 6. Limit values for heavy metals content (mg/kg) in the soil used for various purposes (Eikmann and Kloke, 1993)

Način korišćenja zemljišta Method of use	Zemljište Soil	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Ga	Mg	Mo
Mogućnost za multifunkcionalno korišćenje Possibilities for multifunctional use	A	20	100	1	1	30	50	50	10	0.5	5
Dečija igrališta Playgrounds	B	20	100	1	2	30	50	50	10	0.5	5
	C	50	500	5	10	150	250	250	50	10	25
Okućnice i male bašte Lawns and small gardens	B	40	200	2	2	100	100	50	20	2	10
	C	80	1000	5	5	400	350	200	100	20	50
Sportski tereni Sport and recreation	B	35	100	1	2	30	150	100	10	0.5	5
	C	90	500	2.5	5	150	350	300	50	10	25
Parkovi i javni prostor Parks and public places	B	40	400	5	4	200	150	200	40	5	20
	C	80	2000	15	15	500	600	600	200	15	100
Industrijski i obrtnički prostor Industry and craft	B	50	500	10	10	300	200	500	100	10	40
	C	200	2500	20	20	600	800	2000	500	50	200
Mogućnost za multifunkcionalno korišćenje Possibilities for multifunctional use	A	20	100	1	1	50	50	50	10	0.5	5
Poljoprivredne površine, voćnjaci i povrtnjaci Agricultural area, orchards and vegetable gardens	B	40	300	2	2	200	200	50	40	10	20
	C	50	1500	5	5	1000	500	200	200	50	100
Nepoljoprivredni ekosistemi Non-agricultural ecosystems	B	40	300	10	5	200	200	50	40	10	20
	C	60	1500	20	10	1000	500	200	200	50	100

A - Zemljište sa uobičajenim sadržajem metala, nezagađeno; B - ne očekuje se nikakvo nepovoljno dejstvo na biljke i njihove korisnike, ima nešto veći sadržaj od zemljišta kategorije A; C - smanjuje se prinos biljaka, nepovoljno utiče na zdravlje ljudi i životinja, menja se sastav ekosistema, povećava sadržaj metala u podzemnim vodama

A - Soils with normal contents of metals, non-contaminated; B - Increased contents compared with category A, negative effects on plants and their consumers not expected; C - reduced crop yields, negative effects on humans and animals, changes in the composition of ecosystem, increments in content of metals in ground water

Granične vrednosti koje navode za pojedine elemente Eikmann i Kloke (1993) su veoma korisne, pošto pre svega vode računa o nameni zemljišta, kao i o stepenu njegovog zagađenja. Stoga se može smatrati da predstavljaju dobru osnovu pri utvrđivanju graničnih vrednosti sadržaja teških metala

Tab. 7. Granične vrednosti ukupnog sadržaja metala (mg/kg) u zemljištu pri različitim načinima njegovog korišćenja (Eikmann i Kloke, 1993)

Tab. 7. Limit values for heavy metals content (mg/kg) in the soil used for various purposes (Eikmann and Kloke, 1993)

Način korišćenja zemljišta Method of use	Zemljište Soil	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Tl	U	V	Zr	Zn
Mogućnost za multifunkcionalno korišćenje Possibilities for multifunctional use	A	40	100	1	1	50	0.5	2	50	300	150
Dečija igrališta Playgrounds	B	40	200	2	5	50	0.5	2	50	300	300
	C	200	1000	10	20	250	10	10	200	1500	2000
Okućnice i male bašte Lawns and small gardens	B	80	300	4	5	100	2	5	100	500	300
	C	200	1000	10	10	500	20	20	400	2000	600
Sportski tereni Sport and recreation	B	100	200	2	5	50	2	2	50	300	300
	C	250	1000	5	20	250	20	10	200	1500	2000
Parkovi i javni prostor Parks and public places	B	100	500	4	10	200	5	10	200	1000	1000
	C	250	2000	20	50	1000	30	50	800	3000	3000
Industrijski i obrtnički prostor Industry and craft	B	200	1000	10	15	200	10	20	200	1000	1000
	C	500	2000	50	70	1000	30	100	800	3000	3000
Mogućnost za multifunkcionalno korišćenje Possibilities for multifunctional use	A	40	100	1	1	50	0.5	5	50	300	150
Poljoprivredne površine, voćnjaci i povrtnjaci Agricultural area, orchards and vegetable gardens	B	100	500	5	5	100	2	10	100	500	300
	C	200	1000	25	10	500	10	50	400	2000	600
Nepoljoprivredni ekosistemi Non-agricultural ecosystems	B	100	1000	5	5	100	2	10	100	500	300
	C	200	2000	25	10	500	20	50	400	2000	600

A - Zemljište sa uobičajenim sadržajem metala, nezagađeno; B - ne očekuje se nikakvo nepovoljno dejstvo na biljke i njihovih korisnika, ima nešto veći sadržaj od zemljišta kategorije A; C - smanjuje prinos biljaka, nepovoljno utiče na zdravlje ljudi i životinja, menja sastav ekosistema, povećava sadržaj metala u podzemnim vodama

A - Soils with normal contents of metals, non-contaminated; B - Increased contents compared with category A, negative effects on plants and their consumers not expected; C - reduced crop yields, negative effects on humans and animals, changes in the composition of ecosystem, increments in content of metals in ground water

Sadržaj teških metala u biljkama može da posluži takođe kao dobra osnova za utvrđivanje zagađenosti zemljišta ovim elementima (Kastori et al., 1997).

Navedeni primeri jasno ukazuju na potrebu da se naši pravilnici, koji propisuju maksimalne dozvoljene koncentracije štetnih i opasnih materija u zemljištu pri konvencionalnoj i organskoj proizvodnji biljaka što pre dorade, pošto ne vode računa o činiocima koji modifikuju opasnost od većih koncentracija teških metala u zemljištu.

ZAKLJUČAK

Pri utvrđivanju maksimalno dozvoljene koncentracije štetnih elemenata, pre svega teških metala u zemljištu, potrebno je voditi računa o svim činiocima koji mogu da modifikuju njihovu štetnost i opasnost koju predstavljaju za živi svet. To su, u prvom redu, fizičke i hemijske osobine zemljišta, način njegovog korišćenja, osobine štice objekta, hemijske i fizičke osobine, toksičnost elemenata i njihovo ponašanje u zemljištu. Pravilnici koji regulišu ovu materiju u nas ne vode računa o navedenom, pa stoga postoji potreba da se oni što pre dorade na osnovu najnovijih naučnih saznanja u toj oblasti i približe rešenjima koja postoje u svetu.

LITERATURA

- Baden-Württemberg, 1993. Dritte Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zum Bodenschutzgesetz ber die Ermittlung und Einstufung von Gehalten anorganischer Schadstoffe im Boden. 3. VwV zum Bdschgesetz. Baden- W rttemberg. 8205.
- Eikmann, Th., Kloke, A. (1993): Nutzungsm glichkeiten und Sanierung belasteter B den. VDLUFA - Schriftenreihe, 34, Darmstadt.
- Hinsenveld, M. (1991): Dutch ABC-reference list for soil and groundwater contamination (4th revised version of the Guidelines Soil Remediation). In: Innovative techniques for treatment of contaminated soils and sediments (85-90) Univ. of Cincinnati. Dep. of Civil and Environm. Engineering, USA.
- Kabata - Pendias, A., Adriano, D.C. (1995): Trace Metals, Chapter 4, 139-167 In: Rechcigl, J.E. (ed) Soil amendments and environmental quality. Lewis Publishers, Boca Raton, New York, London, Tokyo.
- Kádár, I. (2001): Talajtulandonságok figyelembevètele a talajszennyezetségi határérték-rendszer alkalmazásában. II. Magyar Tudományos Akadémia, Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest.
- Kastori, R., Petrović, N., Arsenijević-Maksimović, I. (1997): Teški metali i biljke 197-247 U: Kastori, R. (red.). Teški metali u životnoj sredini, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja. Službeni glasnik Republike Srbije br. 23, str. 553, 1994.

Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje i o sakupljanju šumskih plodova i lekovitog bilja kao proizvoda organske poljoprivrede. Službeni list SRJ, br. 51, str. 6, 2002.

Ubavić, M., Bogdanović Darinka, Dozet, D. (1993): Teški metali u zemljištima Vojvodine. 217-222 U: Kastori, R. (red.). Teški metali i pesticidi u zemljištu - Teški metali i pesticidi u zemljištima Vojvodine. Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Visser, W.J.F. (1993): Contaminated land policies in some industrialized countries. Technical Soil Protection Committee. The Hague.

A REVIEW OF DOMESTIC AND FOREIGN LEGISLATION REGULATING LIMIT VALUES OF HEAVY METALS IN SOIL

Kastori, R.¹, Sekulić, P.², Petrović, N.¹, Arsenijević-Maksimović, Ivana¹

¹Faculty of Agriculture and Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

This paper offers a critical review of the domestic legislation regulating the permissible concentrations of hazardous and harmful substances in soil. Legal regulations provide maximum allowed concentrations of harmful elements, mostly heavy metals. These regulations are not satisfactory since they fail to justify their purpose, they are behind the present knowledge of the subject matter and they treat the subject matter in an old-fashioned way. The paper reviews the related legislations from several European countries.

KEY WORDS: heavy metals, soil, limit values, Yugoslavia, European countries