

Monitoring kalů a jejich použití v zemědělství

Kubík Ladislav



*Ústřední kontrolní a zkušební ústav
zemědělský Brno*



Kaly

- nevyhnutelný odpad při čištění odpadních vod
- před použitím nutná úprava kalů – různá koncentrace prospěšných a znečišťujících složek v kalu
- ukládání kalů na skládky je v ČR zakázáno



Legislativa k problematice kalů

- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 - § 33 – specifikuje povinnosti při používání kalů na zemědělské půdě
 - § 4 – původce odpadu
 - § 3 – kal odpad → „neodpad“



Zákon č. 185/2001 Sb.

- použity pouze upravené kaly za podmínek tohoto zákona a prováděcího právního předpisu
- původce kalů je povinen stanovit program použití kalů
- definice původce odpadu = ČOV, zařízení oprávněné s odpady nakládat



Zákon č. 185/2001 Sb.

kal odpad

vypracování programu
aplikace kalu na
zemědělskou půdu
původcem



předání kalu k
přímé aplikaci

kal přestává být odpadem



Zákon č. 185/2001 Sb.

- Do okamžiku předání upraveného kalu zemědělci k přímé aplikaci na zemědělskou půdu spolu s programem použití kalu je tedy nutné nakládat s kalem jako s odpadem a předávat jej pouze zařízením oprávněným nakládat s odpady podle zákona.
- Po provedení úpravy odpadu a vypracování programu aplikace kalu na zemědělskou půdu, je nutné odpad předat k přímé aplikaci na zemědělskou půdu v souladu se zákonem a vyhláškou.



Legislativa k problematice kalů

- vyhláška č. 382/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě ve znění pozdějších předpisů
- prováděcí právní předpis



Vyhláška č. 382/2001 Sb.

- technické podmínky použití kalů na zemědělské půdě
- mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek v půdě a rizikových látek, které mohou být do zemědělské půdy přidány
- mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech a mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě



Vyhláška č. 382/2001 Sb.

- postupy odběru vzorků kalů a půdy a metody analýzy kalů a půdy
- obsah programu použití kalů na zemědělskou půdu



Legislativa k problematice kalů

- zákon č. 156/1998 Sb., zákon o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů
 - § 9 – používání hnojiv, pomocných látek, upravených kalů a sedimentů
 - ohlašovací povinnost pro zemědělce vůči ÚKZÚZ (14 dní před použitím kalů)
 - ÚKZÚZ – kontrola používání kalů v rámci systému kontroly podmíněnosti



Legislativa k problematice kalů

- zákon č. 147/2002 Sb., o ÚKZÚZ, ve znění pozdějších předpisů

„ÚKZÚZ vykonává činnosti spočívající v monitoringu výskytu rizikových látek a kontaminantů v krmivech, půdě a vstupech do půdy“



Monitoring kalů

- cca 100 vzorků/ČOV ročně
- prvková analýza - As, Cd, Cu, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, V, Zn
- PCB, 16 EPA PAH, organochlorové pesticidy
- vyhláška. č. 382/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů



Monitoring kalů – rizikové prvky

Počet ČOV	Nadlimit	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
90	počet	1	3	3	1	4	4	5	2
	%	1,11	3,33	3,33	1,11	4,44	4,44	5,56	2,22

Rok	Počet ČOV	Nadlimit (počet vzorků)	Nadlimit (%)
2001	195	90	46,2
2002	199	87	43,7
2003	96	34	35,4
2004	101	33	32,7
2005	100	29	29,0
2006	101	42	41,6
2007	107	23	21,5
2008	106	23	21,7
2009	102	26	25,5
2010	103	16	15,3
2011	90	18	20,0



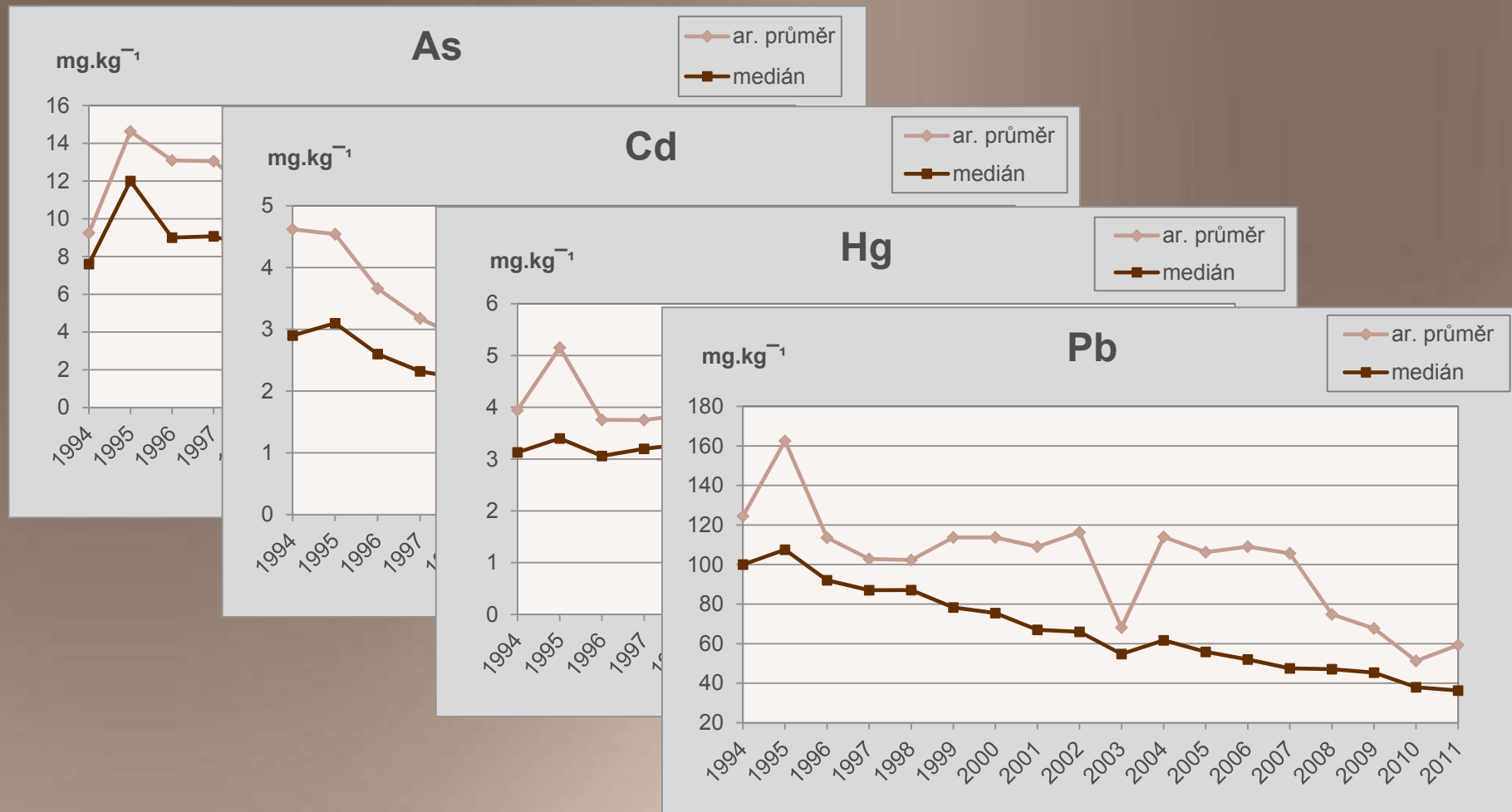
Monitoring kalů – rizikové prvky (mg/kg)

		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Kaly ČOV 2011	Průměr	8,35	1,66	62,6	204	1,97	34,8	59,3	1017
	Medián	6,15	1,42	44,6	186	1,56	28,3	37,6	938
	Maximum	34,1	6,6	584	804	23,4	239	532	2980
Lehké půdy	Průměr	9,65	0,23	43,1	17,1	0,09	22,9	22,1	67,9
	Medián	7,45	0,18	34,0	14,8	0,07	19,1	19,0	63,2
	Maximum	189,5	2,08	307,7	121,6	15,08	485	492	387
Ostatní půdy	Průměr	11,67	0,31	43,9	25,7	0,11	25,7	25,8	74,5
	Medián	8,17	0,20	34,9	17,7	0,08	20,9	20,1	66,8
	Maximum	435,3	82,3	793	293	69,1	1262	1620	929



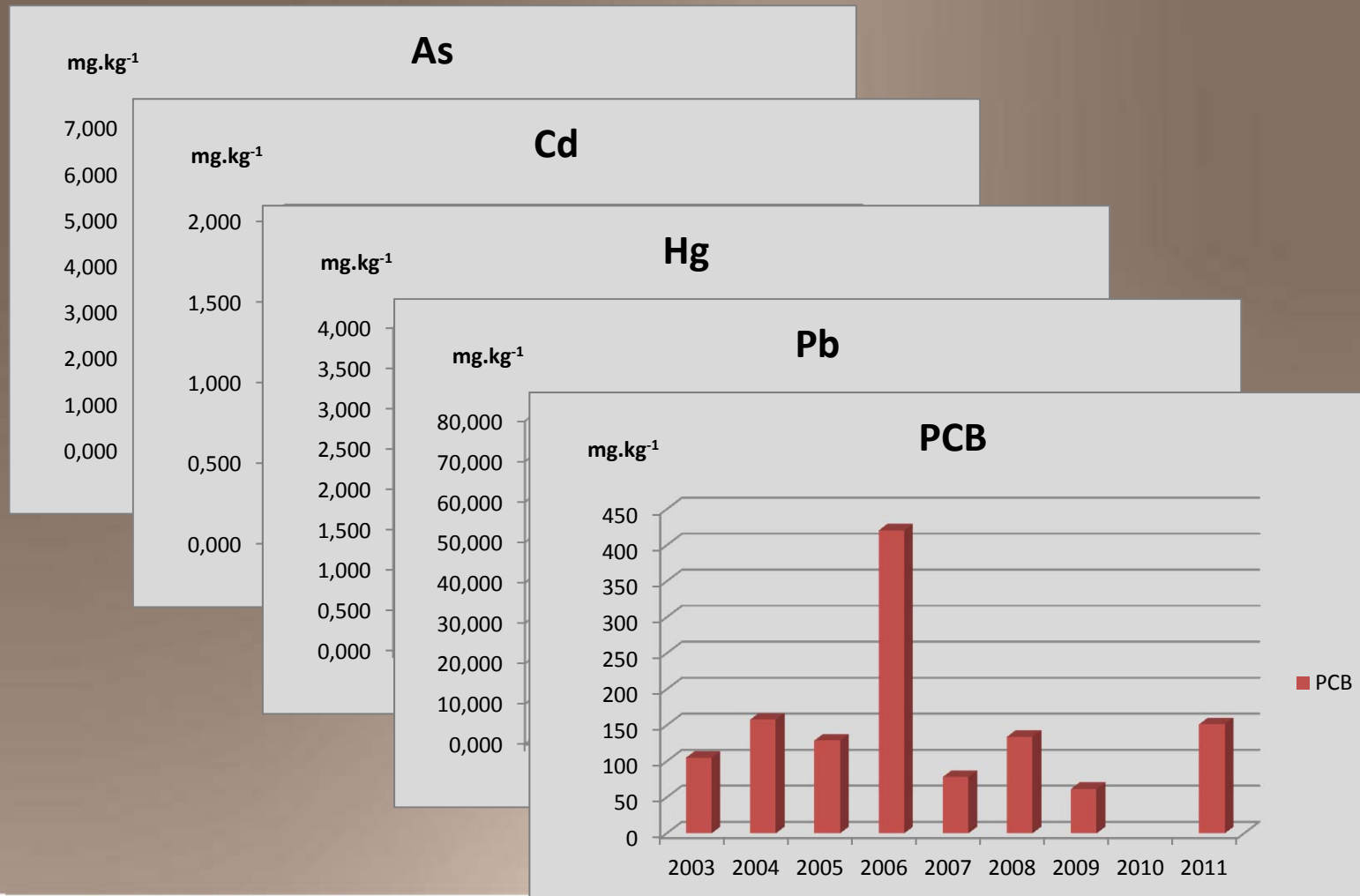
Monitoring kalů – rizikové prvky

Střední hodnoty vybraných prvků



Monitoring kalů – rizikové prvky

Obsahy na konkrétní ČOV v letech 2003 - 2011



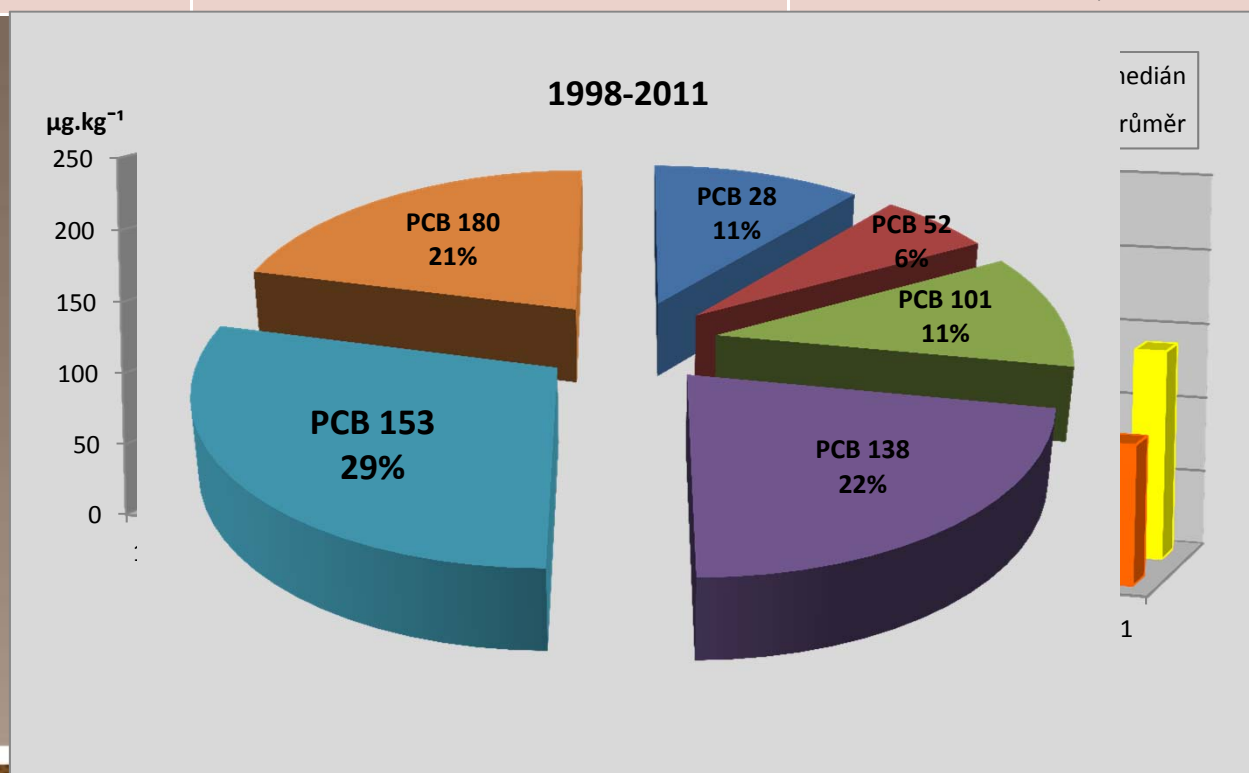
Monitoring kalů – rizikové prvky

- Analyzováno 90 vzorků/ČOV
- Vyhl. č. 382/2001 Sb. nevyhovělo 20 % vzorků
- Nejčastější překročení mezní hodnoty koncentrací v kalech: Pb, Ni, Hg
- Kraj s největším podílem ČOV produkujících kaly s nadlimitním obsahem alespoň 1 prvku v roce 2011: Liberecký
- Cd, Zn, Pb, Hg – klesající trend obsahů



Monitoring kalů – PCB (ppb)

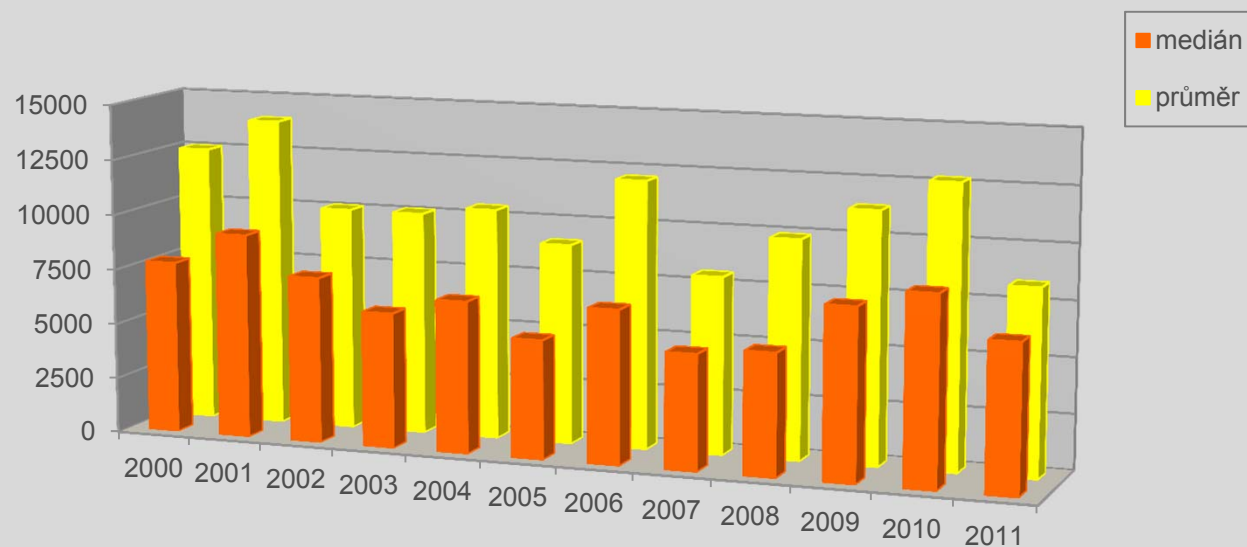
	Kaly 2011 (suma 6 kongenerů)	Orná půda - ornice 2011 (suma 6 kongenerů)
Průměr	140	5,19
Medián	92,4	2,00
Maximum	566	58,5



Monitoring kalů – PAH (ppm)

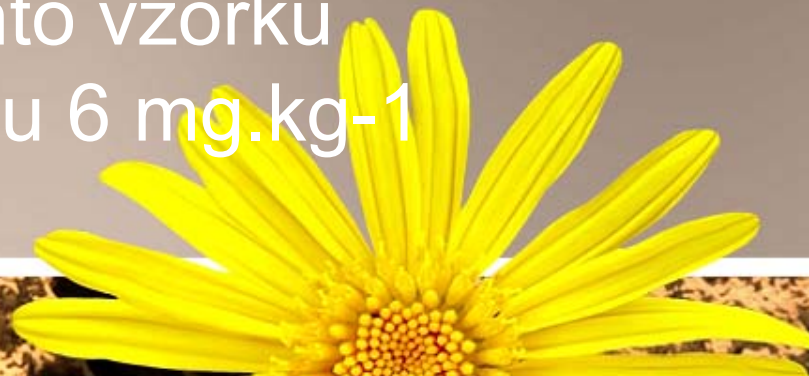
	Kal 2011 16 EPA PAH	Orná půda 2011 16 EPA PAH
Průměr	8,39	1,08
Medián	6,67	0,69
Maximum	41,4	5,47

$\mu\text{g.kg}^{-1}$



Monitoring kalů – org. látky

- **PCB** – střední hodnoty v průběhu sledování mírně klesají
- **PCB** – zastoupeny především výšechlorované kongenery 153 (29 %), 138 (22 %), 180 (21 %)
- **PAH** – střední hodnoty v jednotlivých letech sledování vyrovnané
- **PAH** – vysoké procento vzorků překračujících hodnotu 6 mg.kg^{-1} (navrhovaný limit)



Monitoring půd a rostlin po aplikaci kalů

- cca 140 vzorků půd ročně, cca 50 vzorků zemědělských plodin ročně
- prvková analýza (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, V, Zn) – půdy, rostliny
- PCB, 16 EPA PAH, organochlorové pesticidy - půdy



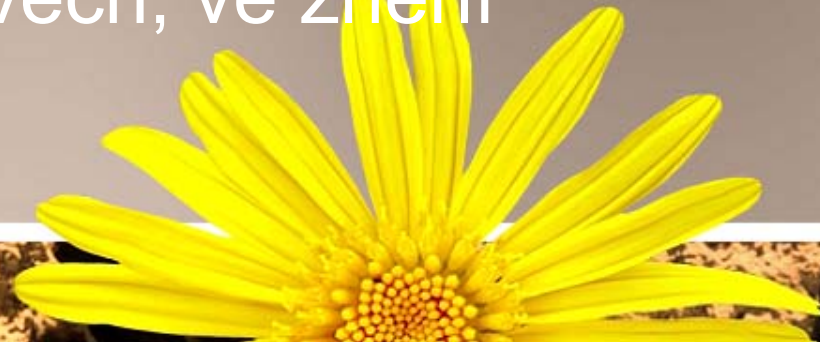
Monitoring půd a rostlin po aplikaci kalů

- Vyhláška č. 382/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 13/1994 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu



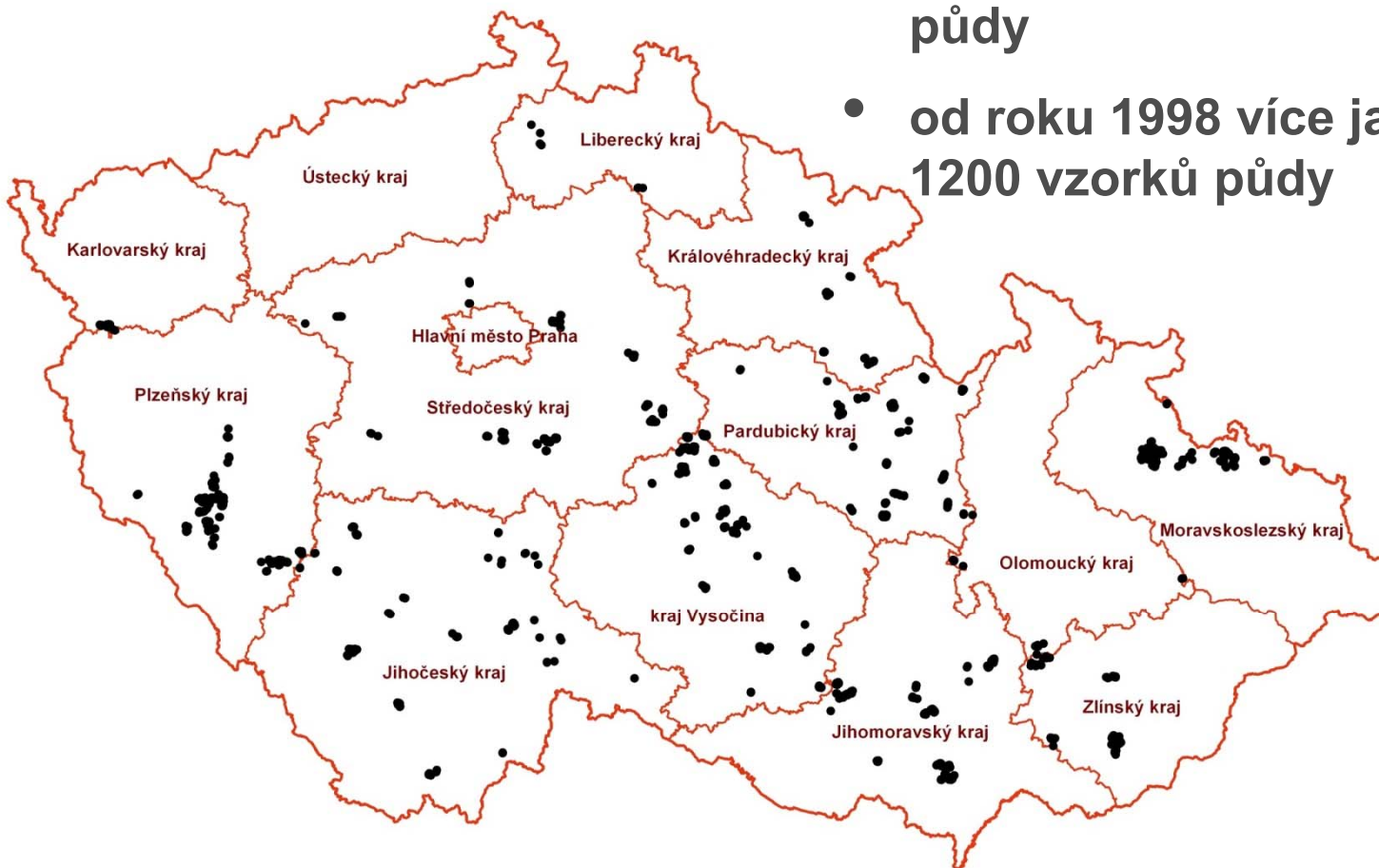
Monitoring půd a rostlin po aplikaci kalů

- Vyhláška č. 305/2004 Sb., kterou se stanoví druhy kontaminujících látek a jejich přípustné množství v potravinách
- Nařízení komise ES 1881/2006, kterým se stanoví max. limity některých kontaminujících látek v potravinách
- Vyhláška. č. 356/2008 Sb., kterou se provádí zákon o krmivech, ve znění pozdějších předpisů



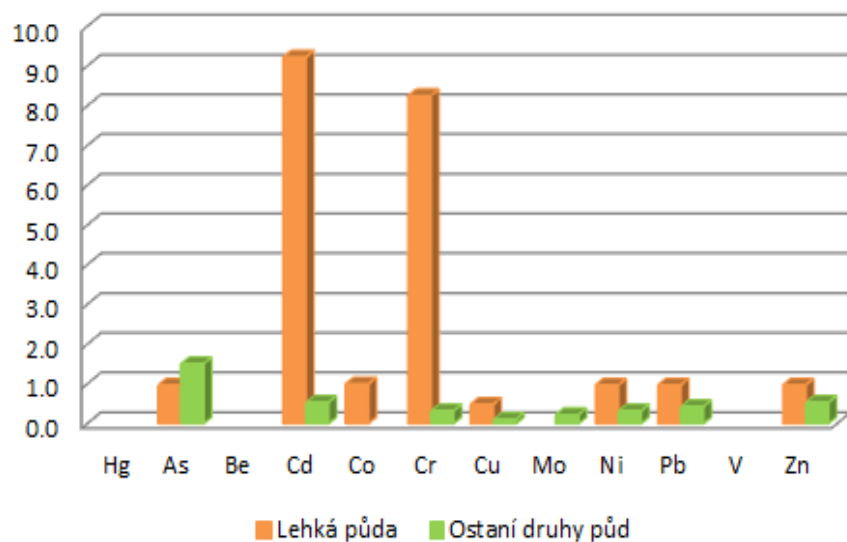
Monitoring půd po aplikaci kalů

- plocha 0,26% z orné půdy
- od roku 1998 více jak 1200 vzorků půdy

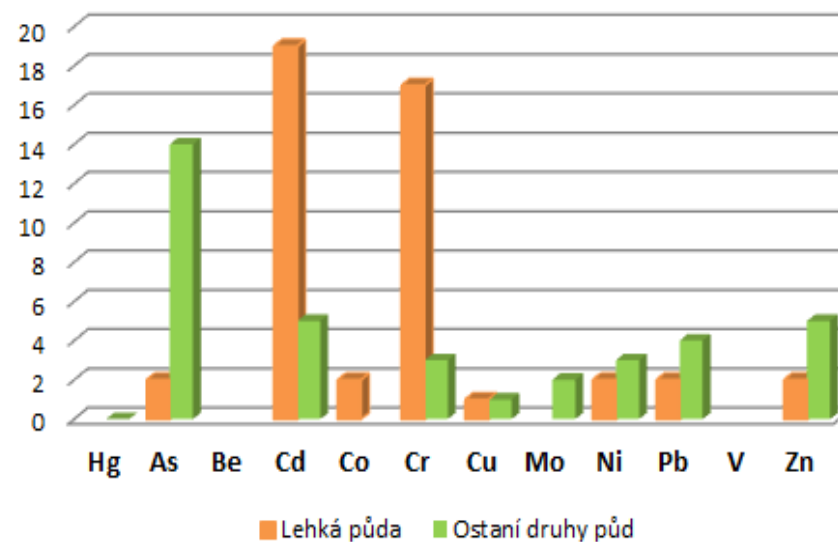


Monitoring půd po aplikaci kalů

Procento nadlimitních vzorků

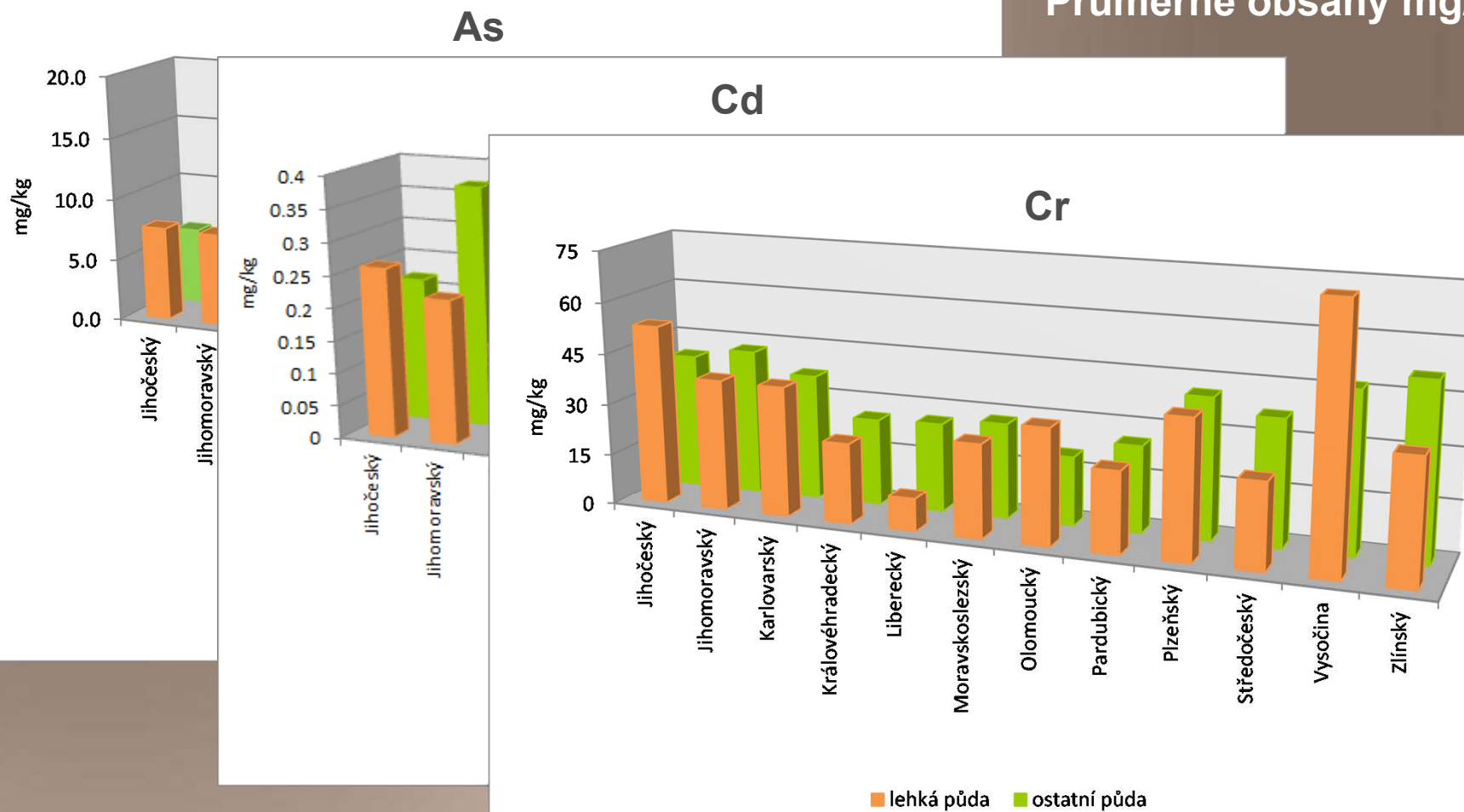


Počet nadlimitních vzorků



Monitoring půd po aplikaci kalů

Průměrné obsahy mg/kg



Monitoring půd po aplikaci kalů

- za dobu sledování 84 nadlimitních vzorků
- max. přípustnou hodnotu nejčastěji překračoval:

	Půda lehká (počet)	Půda ostatní (počet)
Arzén	2	14
Kadmium	19	5
Chrom	17	3

- nejvíce nadlimitních vzorků kraj Vysočina a Jihomoravský



Monitoring půd po aplikaci kalů

$\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

PCB

Střední hodnoty $\mu\text{g}/\text{kg}$

8

6

4

2

0

Jihočeský

Jihomoravský

$\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

DDT celkový

120

100

80

60

40

20

0

Jihočeský

Jihomoravský

Karlovarský

$\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

Suma 7 PAH

600

400

200

0

Jihočeský

Karlovarský

Královéhradecký

Moravskoslezský

Olomoucký

Pardubický

Plzeňský

Středočeský

Vysočina

Zlínský

■ medián ■ průměr



ÚKZÚZ, Sekce úřední kontroly

Monitoring půd po aplikaci kalů

- vysoké překračování limitních hodnot u DDE, DDT a chrysenu (patří do skupiny PAH)
- max. přípustnou hodnotu nejčastěji překračoval:

	PCB	HCH	DDE	DDD	DDT	DDTtot	HCB	7 PAH
Počet vz.	178	178	177	177	177	177	178	91
Nadlimitní vz.	4	1	95	6	92	27	8	1
% nadlimitních vz.	2,25	0,56	53,6	3,39	51,9	15,2	4,49	1,10

- nejvíce nadlimitních vzorků kraj Plzeňský a Moravskoslezský



Monitoring rostlin po aplikaci kalů

- hodnoty pod mezí stanovitelnosti
- maximální obsahy prvků v krmných surovinách nepřekročeny
- limitní obsahy prvků v potravinách překročeny:
Pb – 8 vz. obilovin, 1 vz. brambor



Monitoring rostlin po aplikaci kalů

- nejvyšší obsahy – vegetativní části rostlin, některé generativní orgány (semena řepky, slunečnice, máku, sója)
- nejnižší obsahy – obiloviny (zrno, sláma)



Děkuji Vám za pozornost



ÚKZÚZ, Sekce úřední kontroly

Více informací: www.ukzuz.cz