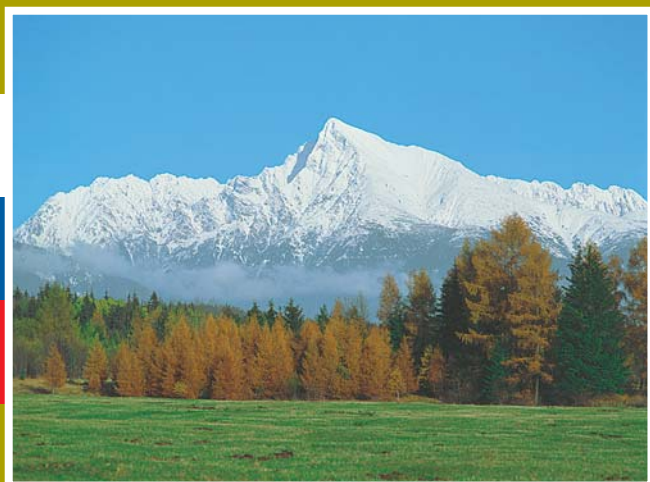


**Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky**



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2009**



**Slovenská agentúra  
životného prostredia**



*Trvalo udržateľným využívaním poľnohospodárskej pôdy a obhospodarovaním poľnohospodárskej pôdy sa rozumie využívanie a ochrana vlastností a funkcií takým spôsobom a v takom rozsahu, aby sa zachovala jej biologická rozmanitosť, úrodnosť, schopnosť obnovy a schopnosť plniť všetky funkcie.*

*§ 2 písm. e/ zákona č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.*

## • PÔDA

### Bilancia plôch

#### • Bilancia plôch hodnotená na základe údajov z katastra nehnuteľností

Celková výmera SR predstavuje 4 903 717 ha. V roku 2009 podiel poľnohospodárskej pôdy predstavoval 49,30 % z celkovej výmery pôdy, podiel lesných pozemkov (LP) 40,97 % a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 9,73 %.

Tabuľka 45. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.2009)

Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 417 933	49,30
Lesné pozemky	2 008 843	40,97
Vodné plochy	94 645	1,93
Zastavané plochy	229 941	4,69
Ostatné plochy	152 356	3,11
<b>Celková výmera</b>	<b>4 903 717</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: ÚGKK SR

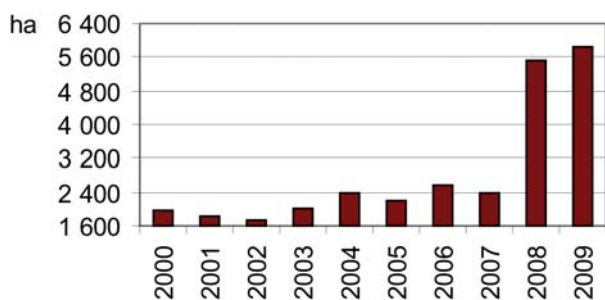
Antropogénny tlak na využívanie pôdy na iné účely ako na plnenie jej primárnych produkčných a environmentálnych funkcií spôsobuje jej pozvoľný úbytok. Úbytok poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov bol 5 834 ha v roku 2009, čo je o 310 ha viac ako v roku 2008 (5 524 ha).

Úbytok ornej pôdy do poľnohospodárskej pôdy, lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov bol 5 370 ha v roku 2009, čo je o 490 ha viac ako v roku 2008 (4 880 ha).

V období rokov 1999–2009 sa medziročne **zvyšovali úbytky poľnohospodárskej pôdy na výstavbu**, najmä občiansku, bytovú a priemyselnú. V roku 2009 tieto úbytky predstavovali 3 921 ha.

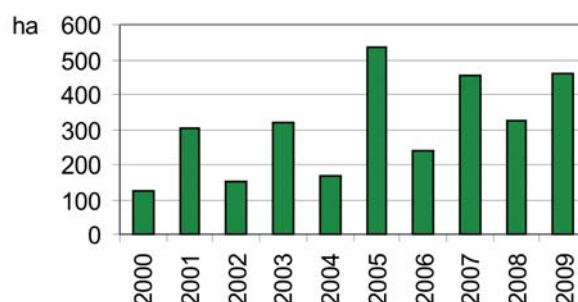
Čo sa týka lesných pozemkov, aj u nich dochádza aj k úbytkom a nielen do poľnohospodárskej pôdy, ale aj do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov.

Graf 38. Vývoj úbytkov poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do LP, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov



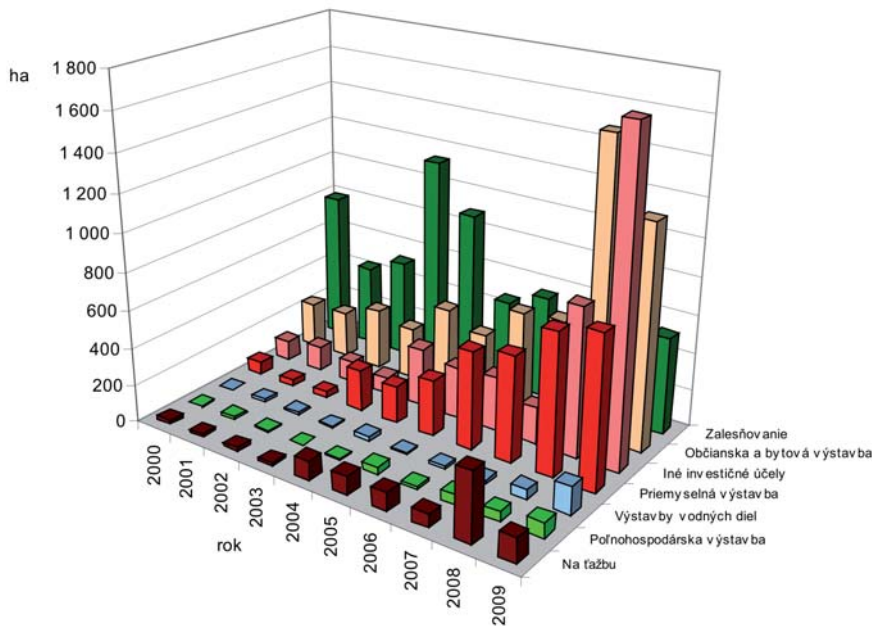
Zdroj: ÚGKK SR

Graf 39. Vývoj úbytkov LP do poľnohospodárskej pôdy, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov



Zdroj: ÚGKK SR

**Graf 40. Vývoj úbytkov poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov podľa účelu použitia**



Zdroj: ÚGKK SR

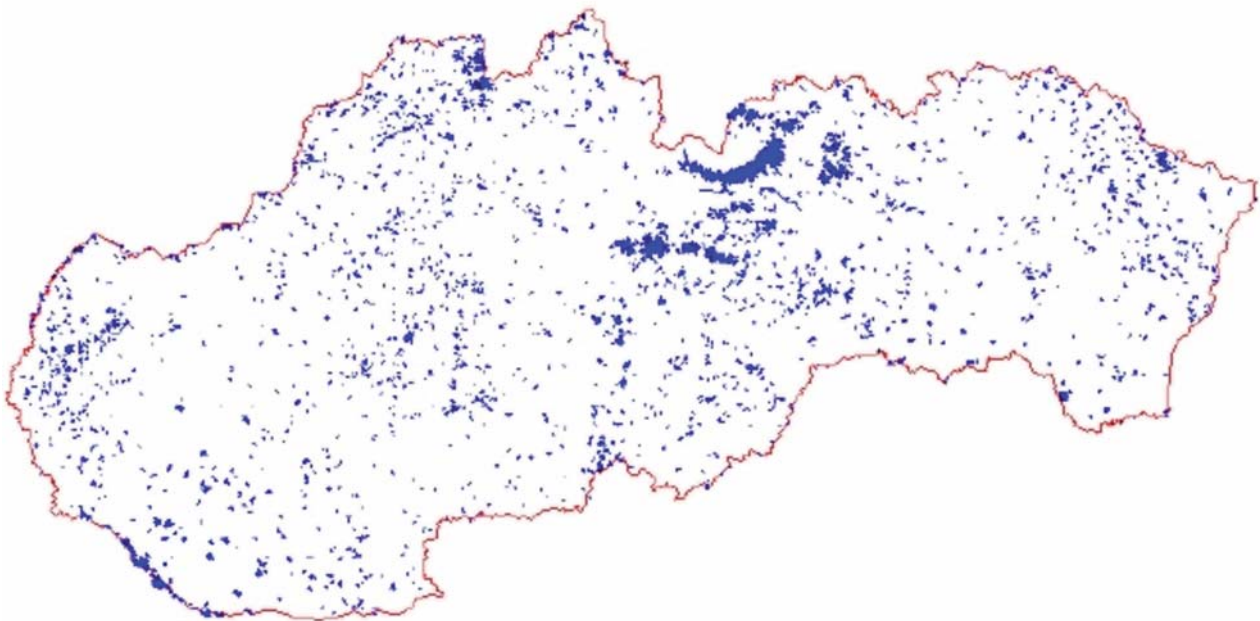


## • Zmeny krajinej pokrývky hodnotené porovnávaním satelitných snímok

V rámci projektu CORINE1990, I&CLC2000 a GMES-Land2006 boli na základe analýzy satelitných snímok mapované zmeny krajinej pokrývky v rokoch 1990, 2000 a 2006. Najvýznamnejšie zmeny krajinej pokrývky súviseli s:

- reštitúciami a zmenami vlastníctva pôdy po roku 1989, pričom väčšina zmien bola pozorovateľná najmä v rokoch 1990-2000 v severozápadnej časti Slovenska,
- prírodnými katastrofami - veternými smršťami, lesnými požiarimi (veterná kalamita v roku 2004 vo Vysokých Tatrách),
- rozširovaním dopravnej infraštruktúry a priemyselných parkov,
- aktivitami súvisiacimi s protipovodňovými aktivitami a produkciou energie (Gabčíkovo)

**Mapa 10. Celkové zmeny krajinej pokrývky v období rokov 2000–2006 na Slovensku**



Zdroj: SAŽP

## Základné vlastnosti pôd

Pôdotvorné procesy sú podmienené rôznymi endogénnymi a exogénnymi faktormi ako je materská hornina, klíma, biologické činitele, geografia terénu. Odrazom vplyvu týchto faktorov sú základné vlastnosti pôdy, a to chemické, fyzikálne a biologické.

Informácie o stave a vývoji vlastností **poľnohospodárskych pôd** poskytuje Čiastkový monitorovací systém Pôda (ČMS-P) realizovaný Výskumným ústavom pôdozvedectva a ochrany pôdy a Agrochemické skúšanie pôd (ASP), ktoré je prepojené s Plošným prieskumom kontaminácie pôd (PPKP) a realizované Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym. Informácie o stave a vývoji **lesných pôd** poskytuje Čiastkový monitorovací systém – Lesy (ČMS-L), ktorý je súčasťou celoeurópskeho programu monitoringu lesov a je vykonávaný Národným lesníckym centrom - Lesníckym výskumným ústavom Zvolen.

### • Chemické vlastnosti pôd

Pôdna reakcia, obsah živín, kvalita a kvantita humusu patria medzi základné chemické vlastnosti pôd.

#### Pôdna reakcia

Zmeny hodnôt pôdnej reakcie v A – horizonte hlavných pôdnych typov poľnohospodárskych pôd v priebehu štyroch cyklov ČMS-P udáva tabuľka.

**Tabuľka 46. Vývoj pôdnej reakcie (pH/H<sub>2</sub>O) v A - horizonte poľnohospodárskych pôd SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P**

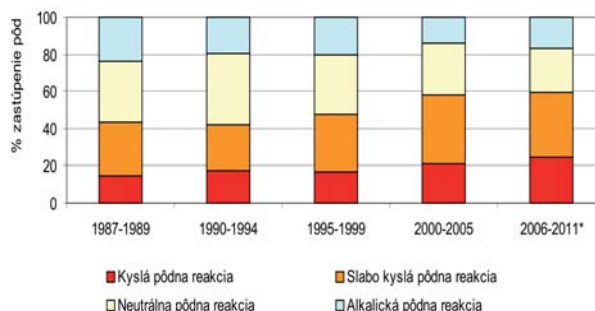
Hlavná pôdna jednotka	1993	1997	2002	2007*
Čiernice OP	7,29	7,24	7,03	-
Fluvizeme OP	7,13	6,95	6,84	-
Černozeme OP	7,28	7,31	7,22	7,14
Hnedozeme OP	6,71	6,85	6,90	-
Pseudogleje OP	6,66	6,70	6,47	-
Pseudogleje TTP	6,31	6,24	6,13	-
Rendziny OP	7,27	7,25	7,54	7,97
Rendziny TTP	7,17	7,18	6,57	7,27
Regozeme OP	6,68	6,54	6,95	-
Kambizeme OP	6,56	6,42	6,18	6,24
Kambizeme TTP	5,61	5,56	5,29	5,48
Slaniská a slance TTP	8,29	7,88	8,45	-
Podzoly TTP	4,21	3,93	3,88	-

OP – omá pôda, TTP – trvalý trávny porast,  
\* 4. cyklus v súčasnosti ešte nie je ukončený

Zdroj: VÚPOP

Výsledky agrochemického skúšania pôd od roku 1987 do roku 2009 poukazujú na nepriaznivý vývoj **nárastu zastúpenia poľnohospodárskych pôd s kyslou a slabokyslou pôdnou reakciou**, čo sa odrazilo v negatívnom znižovaní zastúpenia poľnohospodárskych pôd s neutrálnou pôdnou reakciou.

**Graf 41. Vývoj pôdnej reakcie poľnohospodárskych pôd SR (v KCl) na základe výsledkov agrochemického skúšania pôd**



\* čiastkové hodnoty – štatisticky spracované za roky 2006–2009

Zdroj: ÚKSUP

**Lesné pôdy Slovenska sú väčšinou mierne až silne kyslé**, ako je uvedené v tabuľke stavu výmennej pôdnej reakcie. Zmeny hodnôt výmennej pôdnej reakcie lesných pôd v jednotlivých cykloch odberu udáva tabuľka.

**Tabuľka 47. Stav výmennej pôdnej reakcie v lesných pôdach SR v celom súbore trvalých monitorovacích plôch (TMP)**

Hĺbka	pH/CaCl <sub>2</sub>		
	Priemer	Minimum	Maximum
Nadložný humus	4,65	2,74	6,69
0 - 10 cm	4,51	2,86	7,50
10 - 20 cm	4,51	3,08	7,68

Zdroj: NLC-LVÚ

**Tabuľka 48. Vývoj výmennej pôdnej reakcie (pH/CaCl<sub>2</sub>) v lesných pôdach SR na základe porovnania výsledkov ČMS-L**

Hĺbka	1988	1993	1998	2006
Nadložný humus	-	4,8	4,7	4,7
0-10 cm	4,2	4,1	4,1	4,1
10-20 cm	-	3,9	4,0	4,0

Zdroj: NLC-LVÚ

Tabuľka 49. Vývoj výmennej pôdnej reakcie (pH/CaCl<sub>2</sub>) vo vybraných pôdnych typoch lesných pôd SR na základe porovnania výsledkov ČMS-L

Hlavná pôdna jednotka	1988	1993	1998	2006
Kambizeme nasýtené	4,23	4,10	4,14	4,05
Kambizeme nenasýtené	3,57	3,30	3,65	3,62
Luvizeme	4,16	4,10	4,14	4,25
Podzoly	3,16	3,30	3,37	3,39
Rendziny	6,36	6,85	7,04	6,54

Zdroj: NLC-LVÚ

### Prijateľné živiny

Zmeny hodnôt množstva prijateľného fosforu a draslíka v A – horizonte poľnohospodárskych pôd v priebehu štyroch cyklov ČMS-P udávajú tabuľky.

Tabuľka 50. Vývoj množstva prijateľného P v A-horizonte poľnohospodárskych pôd SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P v mg.kg<sup>-1</sup>

Hlavná pôdna jednotka	1993	1997	2002	2007*
Černozeme	130,8	116,9	44,7	116,4
Čiernice	114,4	106,2	75,9	-
Fluvizeme a gleje	115,3	96,5	93,3	-
Hnedozeme	92,6	80,4	41,4	-
Pseudogleje a luvizeme	65,5	62,3	32,4	-
Kambizeme	66,6	58,0	50,9	55,2
Rendziny	91,5	76,9	78,9	79,6
Slaniská a slance	55,0	35,7	39,3	-
Podzoly	61,4	43,9	41,9	-

\* 4. cyklus v súčasnosti ešte nie je ukončený

Zdroj: VÚPOP

Tabuľka 51. Vývoj množstva prijateľného K v A-horizonte poľnohospodárskych pôd SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P v mg.kg<sup>-1</sup>

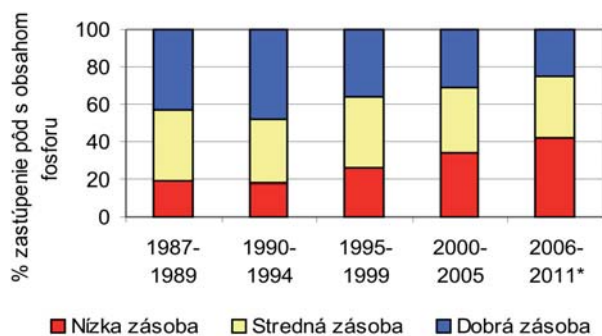
Hlavná pôdna jednotka	1993	1997	2002	2007*
Černozeme	369,3	294,9	322,3	261,4
Čiernice	336,0	254,7	300,2	-
Fluvizeme a gleje	259,6	207,6	232,9	-
Hnedozeme	347,9	227,5	384,7	-
Pseudogleje a luvizeme	251,8	202,6	219,3	-
Kambizeme	251,3	216,7	226,5	209,1
Rendziny	290,6	202,3	243,0	254,4
Slaniská a slance	233,3	145,5	161,5	-
Podzoly	193,1	219,7	144,6	-

\* 4. cyklus v súčasnosti ešte nie je ukončený

Zdroj: VÚPOP

Výsledky agrochemického skúšania pôd od roku 1987 do roku 2009 poukazujú na nepriaznivý vývoj nárastu zastúpenia poľnohospodárskych pôd s nízkou zásobou všetkých troch prístupných živín (fosfor, draslík, horčík). Naopak zastúpenie dobrej zásoby všetkých troch prístupných živín sa v tomto období znížilo, čo je z hľadiska výživy rastlín nepriaznivá tendencia.

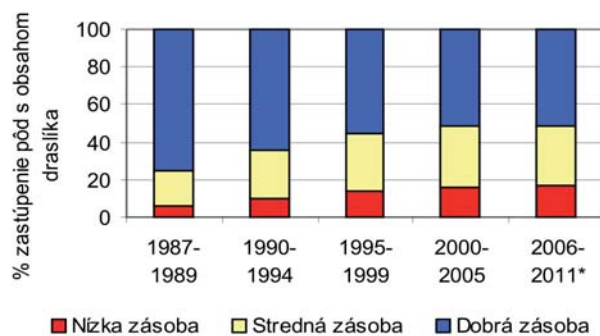
Tabuľka 42. Vývoj obsahu fosforu v poľnohospodárskych pôdach SR na základe výsledkov agrochemického skúšania pôd



\* čiastkové hodnoty – štatisticky spracované za roky 2006 – 2009

Zdroj: ÚKSUP

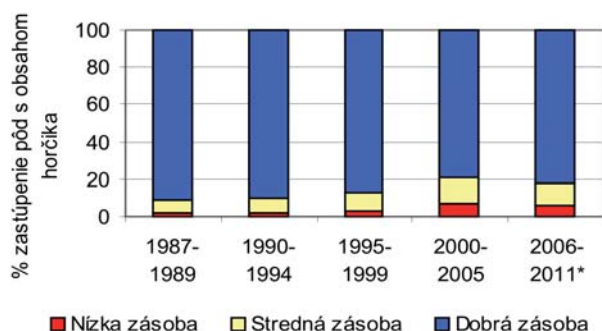
Tabuľka 43. Vývoj obsahu draslíka v poľnohospodárskych pôdach SR na základe výsledkov agrochemického skúšania pôd



\* čiastkové hodnoty – štatisticky spracované za roky 2006 – 2009

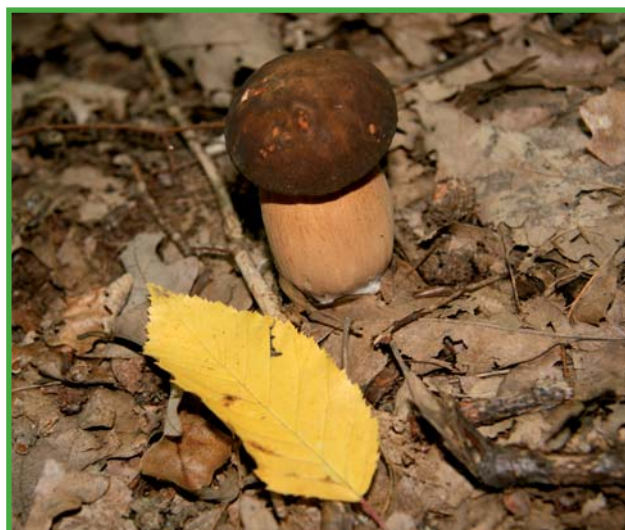
Zdroj: ÚKSUP

Tabuľka 44. Vývoj obsahu horčíka v poľnohospodárskych pôdach SR na základe výsledkov agrochemického skúšania pôd



\* čiastkové hodnoty – štatisticky spracované za roky 2006 – 2009

Zdroj: ÚKSUP



## Humus

Zmeny hodnôt množstva humusu v A – horizonte poľnohospodárskych pôd v priebehu štyroch cyklov ČMS-P udáva tabuľka.

Tabuľka 52. Vývoj množstva humusu v pôdach SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P

Hlavná pôdna jednotka	1993	1997	2002	2007*
Černozeme OP	2,74	2,17	3,12	3,19
Čiernice OP	3,62	3,10	3,72	-
Fluvizeme OP	2,71	2,24	3,03	-
Hnedozeme OP	2,07	1,72	2,59	-
Pseudogleje a luvizeme OP	2,05	1,69	2,38	-
Pseudogleje a luvizeme TTP	3,79	3,45	5,12	-
Kambizeme OP	3,05	2,45	3,45	3,44
Kambizeme TTP	5,52	4,14	6,55	6,21
Regozeme OP	2,07	1,60	2,07	-
Rendziny OP	3,74	2,76	3,14	3,83
Rendziny TTP	5,94	4,32	6,61	7,14
Andozeme TTP	10,91	12,48	16,55	15,71
Podzoly TTP	18,79	20,17	24,79	-

OP – orná pôda, TTP – trvalý trávny porast, \* 4. cyklus v súčasnosti ešte nie je ukončený

Zdroj: VÚPOP

Zmeny hodnôt obsahu humusu v lesných pôdach v jednotlivých cykloch odberu udávajú tabuľky.

Tabuľka 53. Vývoj obsahu humusu v lesných pôdach v rokoch 1993–2006 (celý súbor monitorovacích plôch)

Hĺbka	% humusu		
	1993	1998	2006
Nadložný humus	51,80	55,30	61,70
0 - 10 cm	9,55	9,79	8,60
10 - 20 cm	5,55	6,04	5,27

Zdroj: NLC - LVÚ

Tabuľka 54. Vývoj obsahu humusu v lesných pôdach v rokoch 1993–2006 podľa najviac zastúpených pôdných typov a subtypov (hĺbka 0-10 cm)

Pôdne typy	% humusu		
	1993	1998	2006
Kambizeme nasýtené	8,3	8,2	6,1
Kambizeme nenasýtené	9,1	8,9	8,8
Luvizeme	8,0	7,2	7,3
Podzoly	7,8	9,0	7,5
Rendziny	14,1	16,3	14,5

Zdroj: NLC - LVÚ

## • Fyzikálne vlastnosti pôd

Fyzikálne vlastnosti pôd sú podmienené stupňom disperznosti pôdnej hmoty a vzájomným vzťahom medzi pevnými čiastočkami, pôdnym roztokom a pôdnym vzduchom. Medzi základné fyzikálne vlastnosti patrí pórovitosť.

Zmeny hodnôt celkovej pórovitosti v A – horizonte poľnohospodárskych pôd v priebehu štyroch cyklov ČMS-P udáva tabuľka.

Tabuľka 55. Vývoj celkovej pórovitosti v A - horizonte poľnohospodárskych pôd SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P

Hlavná pôdna jednotka	Objemové %											
	Ľahké pôdy				Stredne ťažké pôdy				Ťažké pôdy			
	1993	1997	2002	2007*	1993	1997	2002	2007*	1993	1997	2002	2007*
Černozeme	-	-	-	-	51,8	47,3	49,6	49,2	45,0	50,7	46,7	52,1
Čiernice	54,0	46,8	42,3	-	46,4	49,5	51,4	-	53,5	48,8	47,3	-
Fluvizeme	45,8	50,3	48,4	-	47,8	48,4	52,2	-	47,5	50,8	52,6	-
Hnedozeme	-	-	-	-	49,8	47,3	48,7	-	50,5	46,3	51,5	-
Pseudogleje a luvizeme	-	-	-	-	46,0	46,8	49,6	-	50,8	47,6	52,0	-
Kambizeme	32,7	45,5	45,5	-	40,2	48,3	52,5	50,9	51,9	51,6	51,8	49,3

\* 4. cyklus v súčasnosti ešte nie je ukončený

Zdroj: VÚPOP

## Chemická degradácia pôdy

Chemická degradácia pôd je spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropických zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplyvajú na vodu, atmosféru, ako aj zdravie zvierat a ľudí. Medzi závažnú degradáciu pôdy patrí kontaminácia pôd ťažkými kovmi a organickými polutantmi, acidifikácia, ale aj alkalizácia a salinizácia pôdy. V poslednom období vzrastá význam degradácie pôdy dezertifikáciou.

## • Kontaminácia pôd rizikovými látkami

Zaťaženie poľnohospodárskych pôd rizikovými látkami – difúzna kontaminácia je sledovaná priamo v rámci ČMS-P ako aj jeho subsystému **Plošného prieskumu kontaminácie pôd (PPKP)**.

Výsledky II. monitorovacieho cyklu ČMS-P s odberom vzoriek v roku 1997 ukázali, že oproti I. monitorovaciemu cyklu sa **hygienický stav poľnohospodárskych pôd mierne zlepšil**. Bola zaznamenaná preukázateľná vertikálna migrácia rizikových prvkov v pôdnom profile (Kobza a kol., 2002). Výsledky III. cyklu s odberom vzoriek v roku 2002 ukázali, že **obsah väčšiny rizikových látok vo vybraných poľnohospodárskych pôdach SR bol podlimitný**, najmä v prípade arzenu, chrómu, medi, niklu a zinku. U kadmia a olova sa prejavili nadlimitné hodnoty len v pôdach situovaných vo vyšších nadmorských výškach, podzoly, andozeme, čo mohlo súvisieť s diaľkovým prenosom emisií.

V roku 2009 boli spracované a analyzované pôdne vzorky odobraté v 4. odberovom cykle (rok odberu 2007). V decembri 2009 boli ukončené chemické analýzy monitorovaných pôd pre skupiny kambizemí (TTP aj OP).

Vyhodnotené boli základné štatistické parametre ( $x_{\min}$  - minimálna hodnota,  $x_{\max}$  - maximálna hodnota,  $x_p$  - priemerná hodnota) sledovaných rizikových prvkov (As, Cd, Co, Cr Cu, Ni, Pb, Zn).

Aktuálny stav kontaminácie analyzovaných pôd s odberom v roku 2007 bol prvý krát hodnotený v zmysle prílohy č. 2 k zákonu č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a preto nie je možné porovnanie kontaminácie s predchádzajúcimi monitorovacími cyklami vyhodnocovanými v súlade s vtedy platnou legislatívou.

Obsahy rizikových prvkov pre pôdne typy hodnotené v roku 2009 s odberom v roku 2007 sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 56. Zastúpenie As, Cd, Co (v mg.kg<sup>-1</sup> v lučavke kráľovskej) vo vybraných pôdach v 4. odberovom cykle (rok odberu 2007)

Skupina	Kultúra	Hĺbka odberu	As			Cd			Co		
			$x_{\min}$	$x_{\max}$	$x_p$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$x_p$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$x_p$
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	TTP	0-10	5,0	15,4	9,5	0,24	0,97	0,50	7,9	22,8	12,7
		35-45	4,9	15,7	8,8	0,07	0,54	0,24	8,6	21,9	13,4
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	OP	0-10	6,9	20,7	11,6	1,10	1,12	0,34	5,3	21,8	12,2
		35-45	6,7	23,0	11,9	0,1	1,0	0,25	7,9	25,5	13,7

Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	TTP	0-10	4,5	223,0	19,0	0,10	0,25	0,11	2,0	26,0	10,0
		35-45	2,6	100	18,3	0,1	0,1	0,1	2,0	25,8	9,5
Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	OP	0-10	1,0	15,9	9,9	0,1	0,1	0,1	5,0	28,6	15,6
		35-45	2,7	19,4	11,31	0,1	0,1	0,1	5,0	31,6	17,1
Kambizeme na karbonátových substrátoch	TTP	0-10	4,7	32,0	14,5	0,1	0,86	0,41	7,7	24,0	14,1
		35-45	4,9	23,7	14,6	0,1	1,03	0,41	8,5	23,5	16,2
Kambizeme na karbonátových substrátoch	OP	0-10	11,8	34,2	20,6	0,1	0,48	0,23	8,3	16,9	12,2
		35-45	4,9	23,7	13,6	0,1	1,03	0,16	8,8	16,9	12,9

Zdroj: VÚPOP

Tabuľka 57. Zastúpenie Cr, Cu, Ni (v mg.kg<sup>-1</sup> v lúčavke kráľovskej) vo vybraných pôdach v 4. odberovom cykle (rok odberu 2007)

Skupina	Kultúra	Hĺbka odberu	Cr			Cu			Ni		
			x <sub>min</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>p</sub>	x <sub>min</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>p</sub>	x <sub>min</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>p</sub>
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	TTP	0-10	34,0	120,7	67,8	10,7	44,2	24,8	15,7	50,8	31,6
		35-45	30,3	113,1	69,9	10,0	54,5	27,2	15,9	79,3	15,9
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	OP	0-10	12,5	93,1	48,7	12,5	43,0	12,5	7,7	79,3	31,5
		35-45	11,8	133,2	55,6	11,1	67,2	25,8	7,4	80,5	38,6
Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	TTP	0-10	10,0	124,6	38,7	0,4	155,3	33,5	8,3	90,3	8,3
		35-45	8,8	141,0	37,9	1,3	85,4	26,5	1,4	104,0	24,6
Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	OP	0-10	7,1	127,0	51,5	11,9	137,0	39,1	6,0	64,9	630,8
		35-45	14,7	117,0	57,8	9,0	79,4	32,4	1,4	78,5	38,0
Kambizeme na karbonátových substrátoch	TTP	0-10	56,0	141,0	87,2	21,0	50,5	29,7	25,5	114,0	52,6
		35-45	50,0	135,0	82,1	17,6	34,0	49,1	21,0	117,0	63,9
Kambizeme na karbonátových substrátoch	OP	0-10	28,3	59,7	101,0	15,2	38,3	26,1	9,3	95,1	44,0
		35-45	50,8	104,0	77,4	28,5	38,8	33,7	34,6	91,4	63,0

Zdroj: VÚPOP

Tabuľka 58. Zastúpenie Pb, Zn (v mg.kg<sup>-1</sup> v lúčavke kráľovskej) vo vybraných pôdach v 4. odberovom cykle (rok odberu 2007)

Skupina	Kultúra	Hĺbka odberu	Pb			Zn		
			x <sub>min</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>p</sub>	x <sub>min</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>p</sub>
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	TTP	0-10	17,9	56,6	32,7	52,7	141,8	93,5
		35-45	11,0	38,1	21,1	43,6	120,9	76,2
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši	OP	0-10	12,8	34,3	19,7	48,5	111,0	74,4
		35-45	4,4	48,2	15,5	45,5	102,3	67,7
Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	TTP	0-10	6,6	64,8	24,4	31,0	445,8	31,0
		35-45	5,0	48,2	16,6	24,1	127,0	70,7
Kambizeme na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach	OP	0-10	5,0	40,4	20,9	48,9	135,0	85,0
		35-45	5,0	39,4	16,0	28,1	135,0	73,2
Kambizeme na karbonátových substrátoch	TTP	0-10	15,9	63,1	48,1	84,9	175,0	118,2
		35-45	5,0	52,8	27,3	74,2	177,0	130,5
Kambizeme na karbonátových substrátoch	OP	0-10	5,0	13,8	7,9	51,6	145,0	93,5
		35-45	5,0	5,0	5,0	88,5	115,0	101,7

Zdroj: VÚPOP

Poznámka k predchádzajúcim trom tabuľkám: x<sub>min</sub> - minimálna stanovená hodnota vybranej skupiny, x<sub>max</sub> - maximálna stanovená hodnota vybranej skupiny, x<sub>p</sub> priemerná hodnota vybranej skupiny, OP - orné pôdy, TTP - trvalé trávne porasty



## Porovnanie obsahu ťažkých kovov v pôdnom profile pre hodnotené skupiny pôd v IV. odberovom cykle

### Arzén

Obsah arzénu v jednotlivých skupinách analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 35-45 cm je obsah arzénu v orných pôdach kambizemí na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach mierne vyšší oproti hĺbke 0-10 cm. Poukazuje to na vertikálnu migráciu As smerom do hlbších polôh pôdneho profilu, v ostatných skupinách je obsah približne rovnaký.

### Kadmium

Obsah kadmia pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 35-45 cm sa nachádza menší obsah kadmia ako vo vrchnom profile.

### Kobalt

Obsah kobaltu pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 35-45 cm je obsah kobaltu mierne vyšší pre všetky skupiny pôd okrem skupiny trvalých trávnych porastov kambizemí na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach, čo poukazuje na vertikálnu migráciu Co smerom do hlbších polôh pôdneho profilu.

### Chróm

Obsah chrómu pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že obidva horizonty majú približne rovnaký obsah chrómu, alebo len mierne zvýšený v hĺbke 35-45 cm.

### Meď

Obsah medi pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 35-45 cm je u skupiny kambizemí na kyslých substrátoch a pestrých bridliciach nižší obsah medi oproti A – horizontu. V druhej polovici analyzovaných skupín pôd došlo k miernemu nárastu obsahu medi.

### Nikel

Obsah niklu pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd v hĺbke 35-45 cm je mierne vyšší pre všetky skupiny, čo poukazuje na vertikálnu migráciu Ni smerom do hlbších polôh pôdneho profilu.

### Olovo

Obsah olova pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 35-45 cm je výrazne nižší obsah olova oproti hĺbke 0-10 cm.

### Zinok

Obsah zinku pre jednotlivé skupiny analyzovaných pôd ukazuje, že v hĺbke 0-10cm sa nachádza vyšší obsah zinku ako v hĺbke 35-45 cm, okrem skupiny kambizemí na karbonátových substrátoch.

## Kontaminácia pôd organickými polutantami

Kontaminácia organickými polutantami bola v rámci ČMS-P zaznamenaná len bodovo. Prekročené hodnoty u polyaromatických uhľovodíkov bolo zaznamenané najmä v lokalite Strážske a Žiar nad Hronom.

### Plošný prieskum kontaminácie pôd

Rok 2009 (odberový rok 2008) je štvrtým rokom IV. cyklu Plošného prieskumu kontaminácie pôd (PPKP) v SR. Jedná sa o sub-systém ČMS-Pôda a je priamo prepojený so systémom agrochemického skúšania pôd tým, že využíva jeho organizovaný odber pôdnych vzoriek. Predmetom plnenia PPKP je sledovať obsahy kontaminujúcich látok v pôdach vo vybraných katastrálnych územiach. Výbery sa uskutočňujú na základe doteraz zistených zvýšených obsahov kontaminujúcich látok, ktoré boli preukázané analýzami pôd v predošlých cykloch (I. až III. cyklus) PPKP.

Z dôvodov kompletnosti sú do súboru zaradené aj výsledky analýz pôd z katastrálnych území zaradených do Koordinovaného cieľového monitoringu (KCM), kde sa sledujú vybrané parametre Pb, Cd, Cr, Ni, Hg, As a niektoré doplňujúce parametre podľa požiadaviek koordinačného centra. Ďalej sú zaradené aj pôdne vzorky z Ekologického poľnohospodárstva, v ktorých sa sledovali nasledovné parametre: Cr, Ni, As, Cd, Hg, Pb, PAU, PCB, reziduá perzistentných chlórovaných uhľovodíkov (CLU), reziduá triazinových herbicidov (TRIA) a nepolárne uhľovodíkové extrahovateľné látky (NEL).

Celkovo sa za obdobie od 15.11.2008 – 15.11.2009 analyzovalo 1 090 pôdnych vzoriek na anorganické a organické kontaminanty v rámci PPKP 2007 a PPKP 2008 s počtom analýz 11 182.

Sledované kontaminanty boli kontrolované v 175 poľnohospodárskych podnikoch, čo predstavuje 93 199,89 ha poľnohospodárskej pôdy o počte honov 2 154. Z uvedenej kontrolovanej rozlohy bolo 8 973,80 ha nadlimitných na obsah ťažkých kovov. Priemerné hodnoty sledovaných parametrov v členení podľa okresov uvádza nasledujúca tabuľka.

**Tabuľka 59. Priemerné hodnoty ťažkých kovov v mg/kg v pôde v rámci PPKP 2007 - odberový rok 2006 (od 15.11.2008 - 15.11.2009)**

Agis	Názov okresu	Cr	Ni	Zn	Cu	Cd	As	Hg	Pb
106	Malacky	0,70	2,23	-	-	0,12	0,55	0,037	7,38
108	Senec	1,98	4,29	-	-	0,15	0,53	0,049	9,20
201	Dunajská Streda	4,41	4,34	-	-	0,17	0,55	0,077	9,36
202	Galanta	1,83	5,14	8,33	10,67	0,16	0,59	0,050	8,60

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

203	Hlohovec	1,66	4,07	-	-	0,11	0,39	0,047	7,01
204	Piešťany	1,33	6,07	-	-	0,18	0,60	0,053	9,22
205	Senica	1,70	5,30	-	-	0,18	0,54	0,062	10,30
206	Skalica	0,98	4,58	-	-	0,12	0,35	0,061	5,72
207	Trnava	0,92	3,53	-	-	0,10	0,35	0,042	6,72
302	Ilava	1,38	5,94	-	-	0,18	0,36	0,079	11,19
303	Myjava	6,97	17,70	-	-	0,13	0,40	0,107	8,70
304	Nové Mesto nad Váhom	1,06	2,98	-	-	0,10	0,34	0,051	6,80
306	Považská Bystrica	2,15	3,40	-	-	0,22	0,35	0,059	11,07
307	Prievidza	1,46	2,15	7,27	3,57	0,11	1,85	0,116	9,21
308	Púchov	1,35	5,90	-	-	0,13	0,15	0,074	7,85
309	Trenčín	1,07	2,79	-	-	0,11	0,33	0,046	8,14
401	Komárno	2,43	3,95	-	-	0,14	0,62	0,05	9,44
402	Levice	1,16	3,12	10,32	12,34	0,15	1,17	0,132	12,55
403	Nitra	1,45	4,21	-	-	0,11	1,54	0,105	7,60
404	Nové Zámky	1,69	6,25	6,94	7,68	0,17	0,97	0,080	8,14
405	Šaľa	1,82	5,36	-	-	0,18	0,86	0,062	11,26
406	Topoľčany	1,38	4,35	-	-	0,12	0,62	0,037	8,70
407	Zlaté Moravce	0,89	2,62	3,75	4,38	0,09	0,29	0,052	6,17
502	Čadca	2,35	2,70	-	-	0,33	0,69	0,072	18,14
503	Dolný Kubín	1,97	3,49	-	-	0,25	0,44	0,069	12,14
504	Kysucké Nové Mesto	1,40	3,05	-	-	0,19	0,37	0,075	11,80
505	Liptovský Mikuláš	1,90	1,23	-	-	0,18	1,36	0,083	10,00
506	Martin	2,27	3,93	-	-	0,18	0,49	0,058	13,26
507	Námestovo	2,77	1,14	-	-	0,24	0,38	0,073	12,72
508	Ružomberok	3,84	3,90	-	-	0,30	0,64	0,070	14,35
509	Turčianske Teplice	1,56	1,12	-	-	0,11	0,36	0,059	9,91
511	Žilina	4,91	3,69	-	-	0,23	0,28	0,064	9,42
601	Banská Bystrica	0,83	0,88	-	-	0,17	0,93	0,070	14,01
602	Banská Štiavnica	1,23	1,01	4,33	2,96	0,14	0,29	0,054	13,54
603	Brezno	1,16	1,02	-	-	0,16	0,75	0,071	13,03
605	Krupina	0,83	0,92	8,07	3,00	0,14	0,29	0,054	11,78
606	Lučenec	1,42	1,59	-	-	0,11	0,44	0,064	10,82
609	Rimavská Sobota	1,18	1,85	-	-	0,08	0,36	0,067	7,19
610	Veľký Krtíš	0,73	1,75	-	-	0,07	0,19	0,059	6,38
611	Zvolen	0,97	1,40	-	-	0,13	1,07	0,381	14,70
613	Žiar nad Hronom	3,30	1,00	14,00	6,50	0,17	2,46	0,275	16,68
701	Bardejov	1,53	2,17	-	-	0,14	0,37	0,067	7,63
702	Humenné	0,97	3,79	-	-	0,16	0,44	0,065	8,06
703	Kežmarok	1,10	3,16	-	-	0,16	0,54	0,096	6,36
704	Levoča	1,01	3,86	-	-	0,13	0,82	0,275	9,96
705	Medzilaborce	1,15	2,63	-	-	0,17	0,65	0,065	11,19
706	Poprad	1,49	5,08	-	-	0,14	0,40	0,104	6,94
707	Prešov	1,16	3,41	-	-	0,12	0,57	0,121	7,88
708	Sabinov	1,32	4,00	-	-	0,20	0,33	0,115	8,23
710	Stará Ľubovňa	1,18	2,34	-	-	0,17	0,39	0,096	7,42
712	Svidník	1,80	4,18	-	-	0,16	0,46	0,087	9,53

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

713	Vranov nad Topľou	1,07	3,79	-	-	0,13	0,36	0,078	7,86
801	Gelnica	1,00	1,87	-	-	0,14	0,95	3,461	15,17
806	Košice – okolie	1,38	3,76	11,92	14,52	0,14	1,34	0,281	12,05
807	Michalovce	1,67	4,52	-	-	0,16	0,41	0,071	9,69
808	Rožňava	0,60	1,15	-	-	0,10	1,39	0,588	14,00
810	Spišská Nová Ves	0,70	3,15	5,00	-	0,08	0,46	0,093	6,34
811	Trebišov	0,96	3,37	-	-	0,10	0,37	0,047	7,03

Zdroj: ÚKSUP

**Tabuľka 60. Priemerné hodnoty polychlóvaných bifenylov v mg/kg v pôde v rámci PPKP 2007 - odberový rok 2006 (od 15.11.2008 - 15.11.2009)**

Agis	Názov okresu	PCB28	PCB52	PCB101	PCB138	PCB153	PCB180
102	Bratislava II	0,098	0,005	0,005	0,016	0,005	0,011
309	Trenčín	0,010	0,005	0,005	0,010	0,005	0,010
402	Levice	0,010	0,005	0,005	0,017	0,005	0,010
404	Nové Zámky	0,009	0,005	0,005	0,011	0,005	0,010
606	Lučenec	0,011	0,008	0,005	0,017	0,008	0,010
609	Rimavská Sobota	0,011	0,006	0,005	0,010	0,005	0,010
610	Veľký Krtíš	0,015	0,020	0,005	0,025	0,015	0,015
611	Zvolen	0,020	0,017	0,005	0,050	0,015	0,013
702	Humenné	0,012	0,006	0,005	0,049	0,005	0,010
713	Vranov nad Topľou	0,009	0,005	0,005	0,028	0,005	0,010
807	Michalovce	0,015	0,009	0,005	0,020	0,006	0,010
808	Rožňava	0,010	0,005	0,005	0,020	0,005	0,010
810	Spišská Nová Ves	0,010	0,005	0,005	0,015	0,005	0,010

Zdroj: ÚKSUP

**Tabuľka 61. Priemerné hodnoty triazínových herbicídov v mg/kg v pôde v rámci PPKP 2007 - odberový rok 2006 (od 15.11.2008 - 15.11.2009)**

Agis	Názov okresu	Atrazín	Prometryn	Terbutylazín	Terbutryn	Metribuzín
102	Bratislava II	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
309	Trenčín	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
402	Levice	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
404	Nové Zámky	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
606	Lučenec	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
609	Rimavská Sobota	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
610	Veľký Krtíš	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
611	Zvolen	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
702	Humenné	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
713	Vranov nad Topľou	0,0004	0,0011	0,001	0,0011	0,0011
807	Michalovce	0,015	0,009	0,005	0,020	0,006
808	Rožňava	0,010	0,005	0,005	0,020	0,005
810	Spišská Nová Ves	0,010	0,005	0,005	0,015	0,005

Zdroj: ÚKSUP



Pre lesné pôdy je najvýraznejším prejavom ich antropogénnej kontaminácie akumulácia príslušných prvkov v pokryvnom humuse. V tabuľke sú uvedené tzv. pseudototálne obsahy vybraných rizikových prvkov stanovené v lúčavke kráľovskej.

Tabuľka 62. Obsah rizikových prvkov v pokryvnom humuse lesných pôd stanovené v lúčavke kráľovskej

Rizikový prvok		1993	1998	2006
Olovo	Priemer	61,8	38,4	30,5
	Maximum	300,4	234,8	180,5
Zinok	Priemer	131,6	104,2	83,3
	Maximum	401,0	357,2	258,4
Meď	Priemer	24,4	20,9	15,3
	Maximum	299,0	240,3	140,7
Kadmium	Priemer	1,1	1,0	0,6
	Maximum	2,9	2,5	1,6

Zdroj: NLC - LVÚ

## • Acidifikácia pôd

Acidifikácia pôd je spracovaná v kapitole Acidifikácia.



## Fyzikálna degradácia pôdy

Medzi hlavné prejavy fyzikálnej degradácie na Slovensku patrí erózia a zhutňovanie pôd.

### • Erózia pôdy

Potenciálna erózia znamená možné ohrozenie poľnohospodárskej pôdy procesmi vodnej erózie v prípade ak sa neberie do úvahy pôdoochranná účinnosť vegetačného pokryvu. Vodnou eróziou (rôznej intenzity) je **potenciálne ovplyvnených 39,7 % výmery poľnohospodárskych pôd**.

Tabuľka 63. Výmery kategórií potenciálnej vodnej erózie

Kategória erodovanosti (strata pôdy)	Výmera (ha)	% z PP
Žiadna alebo nízka (0 – 4 t/ha/rok)	1 458 014	60,3
Stredná (4 – 10 t/ha/rok)	246 629	10,2
Vysoká (10 – 30 t/ha/rok)	357 854	14,8
Extrémna (viac ako 30 t/ha/rok)	355 436	14,7
<b>Spolu</b>	<b>2 417 933</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: VÚPOP

### • Zhutňovanie pôdy

Podľa výsledkov ČMS-P v období rokov 1993 až 2002 sa prejavila určitá tendencia zlepšovania fyzikálnych vlastností a teda aj zmiernovanie zhutňovania ornice pôdných typov ťažkých ako aj stredne ťažkých pôd. V prípade podornice bol zaznamenaný väčší podiel zhutnených lokalít. V rámci pôdných druhov zrnitostne ťažké pôdy vykazujú vyššiu mieru zhutnenia v celom pôdnom profile.

### • Dezertifikácia

Dezertifikácia sa stáva vážnym celosvetovým problémom najmä v dôsledku globálnej klimatickej zmeny.

V rámci monitoringu pôd sú sledované procesy salinizácie a sodifikácie na vybudovanej sieti stacionárnych monitorovacích lokalít. Sieť zahŕňa jednak slabo a stredne slaniskové a slancové pôdy, jednak typické slance. Z celkového počtu 8 monitorovaných lokalít, 6 je situovaných na Podunajskej rovine. Na strednom Slovensku sa monitoruje antropogénna sodifikácia pôd exhalátmi závodu na výrobu hliníka v katastri obce Žiar nad Hronom a na Východoslovenskej nížine je do monitorovacej siete zahrnutý typický slanec v katastri obce Malé Raškovce.

Výsledky monitoringu soľných pôd v roku 2008 a ich analýza sú s malými odchýlkami zhodné s výsledkami predchádzajúcich rokov. Na monitorovanom území súčasne prebieha salinizácia aj sodifikácia, pričom sodifikácia je výraznejšia a dominantná. Významne to potvrdzujú hodnoty ESP nad 10 % namerané v roku 2008 v slabo slancových pôdach. Opakovane tu bola zaznamenaná zreteľná zmena slabo slancovej pôdy na slancovú resp. zmenu prvého stupňa sodifikácie na jeho stredný stupeň.

Z hľadiska rizikosti vzniku, rozširovania a rozvoja soľných pôd, charakterizovaného chemickým zložením podzemných vôd je takéto riziko najreálnejšie na dolnej časti Žitného ostrova v úseku Zlatná na Ostrove – Komárno. Svedčia o tom vyššie hodnoty elektrickej vodivosti (>200 mS.m<sup>-1</sup>), vysoká mineralizácia podzemných vôd (>1000 mg.l<sup>-1</sup>), vysoký obsah sodíka (Na<sup>+</sup> >250 mg.l<sup>-1</sup>) a vysoký obsah hydrogénuhličitanových iónov (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> > 500 mg.l<sup>-1</sup>), čo indikuje reálne podmienky pre vznik sódovej salinizácie.

Stredne a silno mineralizované podzemné vody na Podunajskej rovine pri výparnom vodnom režime pôd v podmienkach prebiehajúceho otepľovania klímy predstavujú potenciálnu hrozbu dezertifikácie tohto územia.

Výmera vetrovou eróziou potenciálne ovplyvnených poľnohospodárskych pôd predstavuje **5,5 %** (z ich celkovej výmery). Sú to predovšetkým zrnitostne ľahšie pôdy s nízkym obsahom organickej hmoty, ktoré sú veľmi náchylné na presušanie (a tým pádom aj na vetrovú eróziu) najmä v období, keď sú bez vegetačného pokryvu.

Tabuľka 64. Výmery kategórií potenciálnej vetrovej erózie

Kategória erodovanosti	Výmera (ha)	% z PP
Žiadna alebo nízka	2 284 947	94,5
Stredná	55 612	2,3
Vysoká	45 941	1,9
Extrémna	31 433	1,3
<b>Spolu</b>	<b>2 417 933</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: VÚPOP

## Aplikácia čistiarenského kalu a dnových sedimentov do pôdy

Aplikáciu upraveného čistiarenského kalu do poľnohospodárskej a lesnej pôdy, v ktorom koncentrácia rizikových látok neprevyšuje ani v jednom sledovanom ukazovateli medzné hodnoty ustanovuje **Zákon č. 188/2003 o aplikácii čistiarenského kalu a dnových sedimentov do pôdy**.

Podľa údajov Výskumného ústavu pôdozvedectva a ochrany pôdy, bolo v roku 2009 do pôdy aplikovaných 80,6 t kalu.