

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**20.
SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2012**



**Slovenská agentúra
životného prostredia**

• PÔDA

Kľúčové otázky a kľúčové zistenia

Aký je vývoj stavu poľnohospodárskych pôd z hľadiska kontaminácie rizikovými prvkami?

- Zisťované koncentrácie rizikových prvkov v poľnohospodárskych pôdach Slovenska sú prevažne podlimitné. Zaznamenaný bol len zvýšený obsah kadmia a olova v niektorých fluvizemiach, najmä na dolných tokoch riek.
- Rizikové prvky za prvé tri monitorovacie cykly (odberové roky 1993, 1997 a 2002) boli hodnotené podľa v súčasnosti už neplatného Rozhodnutia Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 521/1994 – 540 o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde. Výsledky 3. cyklu (rok odberu 2002) preukázali, že obsah väčšiny rizikových látok vo vybraných poľnohospodárskych pôdach SR neprekročil vtedy určený limit. 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. Nakoľko medzi 3. a 4. odberovým cyklom (odberové roky 2002 a 2007) došlo k zmene v právnych predpisoch, nie je možné uskutočniť porovnanie kontaminácie rizikovými prvkami v zmysle súčasného platného legislatívneho rámca.

Aký je súčasný stav pôdneho organického uhlíka (POC) v pôde ako jedného z kľúčových ukazovateľov kvality pôdy?

- V súčasnosti, v dôsledku klimatických zmien a intenzívnych zmien vo využívaní pôdy sa zásoba organického uhlíka v pôdach (POC) pomerne rýchlo mení. Na základe výsledkov monitoringu pôd SR sa zistilo, že priemerné hodnoty obsahu organického uhlíka v ornícnom horizonte orných pôd (OP) rovnakých pôdnych typov sú podstatne nižšie ako na trvalých trávnych porastoch (TTP), čo je výsledkom dlhodobého intenzívneho obrábania OP. Najvyššou hodnotou POC disponujú čiernice a najnižšou pseudogleje a hnedozeme.
- Pri porovnaní stavu POC v 1. (rok odberu 1993) a zatiaľ poslednom 4. (rok odberu 2007) monitorovacom cykle sa zaznamenal nárast obsahu POC na všetkých hlavných pôdnych typoch ako na orných pôdach, tak aj na trvalých trávnych porastoch. Najvyšší nárast obsahu POC na OP sa zaznamenal na čierniciach a fluvizemiach.
- Zmeny v obsahu POC medzi poslednými dvoma monitorovacími cyklami 3. a 4. (odberové roky 2002 a 2007) nie sú také zreteľné ako pri porovnaní 1. a 4. (odberové roky 1993 a 2007). V tomto období je badateľný minimálny prírastok pôdneho organického uhlíka na sledovaných trvalých trávnych porastoch. Na orných pôdach v prípade kambizemí a černoziem bola zaznamenaná stagnácia stavu POC a veľmi mierny pokles obsahu POC bol zistený na pseudoglejoch a hnedozemiach. Štatisticky významný nárast obsahu POC medzi poslednými dvoma cyklami bol zaznamenaný na fluvizemiach a čierniciach.

Aký je podiel poľnohospodárskej pôdy ohrozenej eróziou?

- Vodnou eróziou v roku 2012 bolo na území SR ohrozených približne 39 % a vetrovou eróziou približne 5,5 % z celkovej výmery poľnohospodárskych pôd.
- Na konci 2. monitorovacieho cyklu (rok 2001) až po súčasný stav mala potenciálna vodná erózia klesajúci priebeh. Výmery potenciálnej vetrovej erózie nie sú vysoké a v priebehu posledných rokov sa významne nemennili.
- Pri porovnaní výmery pôdy ohrozenej potenciálnou eróziou, kategórie erodovanosti stredná až extrémna na konci 1. monitorovacieho cyklu (rok 1996) voči roku 2012, zaznamenala táto výmera pokles pri vodnej o 183 677 ha a vetrovej erózii o 20 190 ha.

Bilancia plôch

Celková výmera SR predstavuje 4 903 557 ha. V roku 2012 podiel poľnohospodárskej pôdy predstavoval 49,07 % z celkovej výmery pôdy, podiel lesných pozemkov 41,07 % a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 9,86 %.

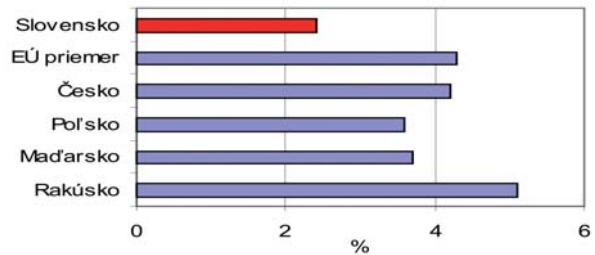
Antropogénny tlak na využívanie pôdy na iné účely ako na plnenie jej primárnych produkčných a environmentálnych funkcií spôsobuje jej pozvoľný úbytok. Vývoj pôdneho fondu v SR bol v roku 2012 poznačený **ďalším ubúdaním poľnohospodárskej a ornej pôdy**.

Tabuľka 48. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.2012)

Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 405 971	49,07
Lesné pozemky	2 014 059	41,07
Vodné plochy	94 764	1,93
Zastavané plochy	232 599	4,74
Ostatné plochy	156 163	3,19
Celková výmera	4 903 557	100,00

Zdroj: ÚGKK SR

Graf 41. Podiel zastavanej plochy z celkovej výmery pozemkov vo vybraných štátoch v roku 2009



Zdroj: Eurostat

Najväčší percentuálny nárast oproti roku 2000 sa zaznamenal u zastavaných plôch a nádvorí o 6,05 % (+13 261 ha), ktoré sa rozšírili na úkor všetkých ostatných kategórií s výnimkou lesov a vodných plôch.

Umelé zastavané plochy tvoria v EÚ 4,3 % z celkovej krajinej pokrývky. Na Slovensku táto plocha zaberá 2,4 %, čo je najmenej z okolitých krajín.

Monitoring pôd a ich kvalita

Informácie o stave a vývoji vlastností pôd poskytuje Čiastkový monitorovací systém Pôda (ČMS-P), ktorý má celoplošný charakter, pomocou ktorého sa sleduje vývoj poľnohospodárskych pôd, lesných pôd a pôd nad hranicou lesa v rámci celého Slovenska. ČMS-P je realizovaný Výskumným ústavom pôdozvedectva a ochrany pôdy (VÚPOP). ČMS-P prebieha v nadväznosti na Agrochemické skúšanie pôd (ASP), ktoré je prepojené s Plošným prieskumom kontaminácie pôd (PPKP) a realizované Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym (UKSUP). Informácie o stave a vývoji lesných pôd poskytuje Čiastkový monitorovací systém Lesy, ktorý je súčasťou celoeurópskeho programu monitoringu lesov a je vykonávaný Národným lesníckym centrom (NLC) - Lesníckym výskumným ústavom Zvolen.

• Kontaminácia pôd rizikovými látkami

Aktuálny stav kontaminácie analyzovaných pôd s odberom v roku 2007 bol prvýkrát hodnotený v zmysle prílohy č. 2 k zákonu č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ktorá stanovuje limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde.

Tabuľka 49. Limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde stanovené v závislosti od pôdneho druhu a hodnoty pôdnej reakcie a kritické hodnoty rizikových prvkov vo vzťahu poľnohospodárska pôda a rastlina

Rizikový prvok	Limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde (mg.kg ⁻¹ suchej hmoty, rozklad lúčavkou kráľovskou, Hg celkový obsah)			Kritické hodnoty rizikových prvkov vo vzťahu poľnohospodárska pôda a rastlina (mg.kg ⁻¹ suchej hmoty, vo výluhu 1 mol/l dusičnanu amónneho, F vo vodnom výluhu)
	piesočnatá, hlinito-piesočatá pôda	piesočnato-hlinitá, hlinitá	ilovito-hlinitá, ilovitá pôda, il	
Arzén (As)	10	25	30	0,4
Kadmium (Cd)	0,4	0,7 (0,4)*	1 (0,7)*	0,1
Kobalt (Co)	15	15	20	-
Chróom (Cr)	50	70	90	-
Meď (Cu)	30	60	70	1
Ortuť (Hg)	0,15	0,5	0,75	-
Nikel (Ni)	40	50 (40)*	60 (50)*	1,5
Olovo (Pb)	25 (70)*	70	115 (70)**	0,1
Selén (Se)	0,25	0,4	0,6	-
Zinok (Zn)	100	150 (100)*	200 (150)*	2
Fluór (F)	400	550	600	5

Poznámka: Uvedené údaje platia pre pôdne vzorky získané na orných pôdach z hornej vrstvy hrúbky 0,2 m vysušenej na vzduchu do konštantnej hmotnosti, * ak pH (KCl) je menšie ako 6, ** ak pH (KCl) je menšie ako 5

Zisťované **koncentrácie rizikových prvkov (Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Ni, As, Hg)** v poľnohospodárskych pôdach Slovenska sú **prevažne podlimitné**. Zaznamenaný bol zvýšený obsah Cd a Pb v niektorých fluvizemiach, najmä na dolných tokoch riek, čo indikuje ich transport často zo vzdialenejších oblastí. Zvýšený obsah Cd bol zistený aj v niektorých rendzinách, pričom k jeho kumulácii napomáha organická hmota a neutrálna pôdna reakcia, pri ktorej je tento prvok menej pohyblivý.

Lokality, ktoré boli kontaminované v minulosti (v okolí priemyselných závodov, v oblasti vplyvu geochemických anomálií) sú kontaminované aj v súčasnosti, čo znamená, že pôdy si pomerne dobre a dlho udržujú tento nepriaznivý stav. Na príklade vývoja vodorozpustného fluóru v **oblasti Žiarskej kotliny** možno pozorovať po výraznom zlepšení obsahu fluóru v emisiách v danej oblasti najmä po roku 1998, v pôde len pozvoľný pokles, pričom ešte aj v súčasnosti **hodnoty vodorozpustného fluóru prekračujú takmer 5-násobne platný hygienický limit** (oproti hlinikárni na pseudoglejových pôdach). Takéto pôdy bude potrebné aj v budúcnosti neustále monitorovať.

• Acidifikácia pôd

Acidifikácia, ako proces okyslenia pôdy, predstavuje jeden zo závažných procesov chemickej degradácie pôd. Optimálna hodnota pôdnej reakcie patrí ku kľúčovým aspektom pri hodnotení pôdy. Každý vlastník poľnohospodárskej pôdy je povinný vykonávať vhodné agrotechnické opatrenia zamerané na zachovanie kvality pôdy a ochranu pred jej poškodením. Aj keď je acidifikácia vratným procesom, dôsledky acidifikácie v agroekosystéme sú nevratné.

Tabuľka 50. Vývoj pôdnej reakcie (pH/H₂O) v pôdach SR na základe porovnania výsledkov štyroch cyklov ČMS-P

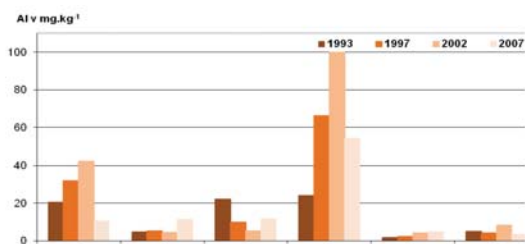
Hlavná pôdna jednotka	1993	1997	2002	2007
Čiernice OP	7,29	7,24	7,03	7,08
Fluvizeme OP	7,13	6,95	6,84	6,75
Černozeme OP	7,28	7,31	7,22	7,14
Hnedozeme OP	6,71	6,85	6,90	6,66
Pseudogleje OP	6,66	6,70	6,47	6,45
Pseudogleje TTP	6,31	6,24	6,13	5,88
Rendziny OP	7,27	7,25	7,54	7,97
Rendziny TTP	7,17	7,18	6,57	7,27
Regozeme OP	6,68	6,54	6,95	6,90
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	8,34
Podzoly, rankre, litozeme TTP	4,21	3,93	3,88	3,77

Zdroj: VÚPOP

Výsledky ČMS - P poukázali na **výraznejšie acidifikačné tendencie najmä na kambizemiach a pseudoglejoch**, kde je možné aj naďalej predpokladať, a to pri obmedzení agrotechnických opatrení zameraných na optimalizáciu hodnôt pôdnej reakcie, pomalý pokles pôdnej reakcie pôd na prirodzene kyslejších substrátoch. Acidifikačné trendy u pôd s hodnotou pôdnej reakcie v slabokyslej oblasti sa perspektívne môžu odraziť v zhoršení hygienického stavu životného prostredia vo zvýšenom prieniku rôznych polutantov predovšetkým ťažkých kovov a hliníka do potravného reťazca.

Stav aktívneho hliníka v poľnohospodárskych pôdach SR je výrazne **nižší v orných pôdach oproti trávny porastom**, čo je dôsledkom vzťahu medzi kvalitou pôdy a jej využívaním. Napriek tomu boli namerané vysoké maximálne hodnoty aj na orných pôdach, ktoré priamo korelujú s nižšou hodnotou pôdnej reakcie.

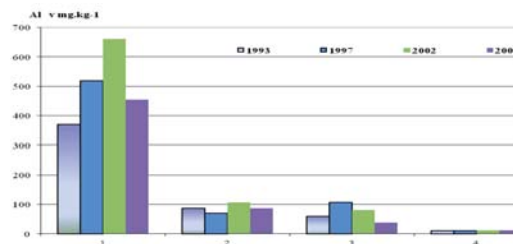
Graf 42. Hodnoty aktívneho hliníka v skupinách pôd využívaných ako orné pôdy v rokoch 1993, 1997, 2002 a 2007 (hĺbka 0-10 cm)



Poznámka: 1- kambizeme na flyši, 2- kambizeme na kyslých substrátoch, 3- hnedozeme, 4- fluvizeme nekarbonátové, 5- čiernice nekarbonátové, 6 - podzoly

Zdroj: VÚPOP

Graf 43. Hodnoty aktívneho hliníka v skupinách pôd využívaných ako trávny porast v rokoch 1993, 1997, 2002 a 2007 (hĺbka 0 - 10 cm)



Poznámka: 1- podzoly, 2- kambizeme na flyši, 3- kambizeme na kyslých substrátoch, 4 - kambizeme na vulkanitoch

Zdroj: VÚPOP

• Salinizácia a sodifikácia

Procesy salinizácie a sodifikácie sa sledujú od roku 2000 na vybudovanej sieti 8 stacionárnych monitorovacích lokalít, z ktorých 6 je situovaných na Podunajskej rovine. Sú to čiernice v rôznom štádiu vývoja salinizácie a sodifikácie a slanec v lokalite Kamenín. Na Východoslovenskej nížine je do monitorovacej siete zahrnutý slanec v katastri obce Malé Raškovce a pri Žiari nad Hronom sa monitoruje antropogénna sodifikácia pôdy emisiami závodu na výrobu hliníka.

Za obdobie troch monitorovacích cyklov bol indikovaný proces akumulácie sodných solí. Jednalo sa predovšetkým o nadlimitné hodnoty celkového obsahu solí vo všetkých monitorovaných pôdach. V pôdach lokalít Iža a Zemné je tento proces slabý a hodnoty celkového obsahu solí v intervale 0,10 - 0,15 % poukazujú na začiatkové štádium salinizácie. V lokalitách Gabčíkovo a Zlatná na Ostrove bol pozorovaný v spodných horizontoch prechod do strednej salinizácie s obsahom solí 0,15 - 0,35 %. Stredná salinizácia bola zaznamenaná aj v celom pôdnom profile na lokalite Komárno-Hadovce, kde však nastal pokles celkového obsahu solí za celé monitorovacie obdobie. Lokality Malé Raškovce, Kamenín a Žiar nad Hronom mali extrémny obsah solí predovšetkým v 3. monitorovacom cykle, čím ich možno označiť za **slaniská**. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané predovšetkým v podornicových a substrátových horizontoch. To dokazuje, že proces salinizácie prebieha od spodných horizontov smerom k povrchu pôdy.

Sodifikácia pôd ako proces viazania výmenného sodíka na sorpčný komplex monitorovaných pôd v roku 2012 je porovnateľný s predchádzajúcimi rokmi. Obsah výmenného sodíka v sorpčnom komplexe v rozmedzí 5 - 10 % indikujúci slabú sodifikáciu bol zistený v spodných horizontoch lokalít Iža, Zemné, Gabčíkovo, Komárno-Hadovce. **Vysoký (10 - 20 %) až veľmi vysoký (nad 20 %) obsah výmenného sodíka** bol zaznamenaný v lokalitách **Zlatná na Ostrove, Malé Raškovce, Kamenín**, ako aj v antropogénne zasolenej pôde lokality **Žiar nad Hronom**. Sodifikácia pôd je definovaná pôdnou reakciou pH > 7,3. Z nameraných hodnôt vyplýva, že pôdna reakcia väčšiny monitorovaných pôd a horizontov je stredne alkalická (pH 7,3 - 8,5). Len na lokalitách Kamenín a Žiar nad Hronom je pravidelne zaznamenaná silne alkalická pôdna reakcia (pH nad 8,5).

• Organický uhlík v pôde

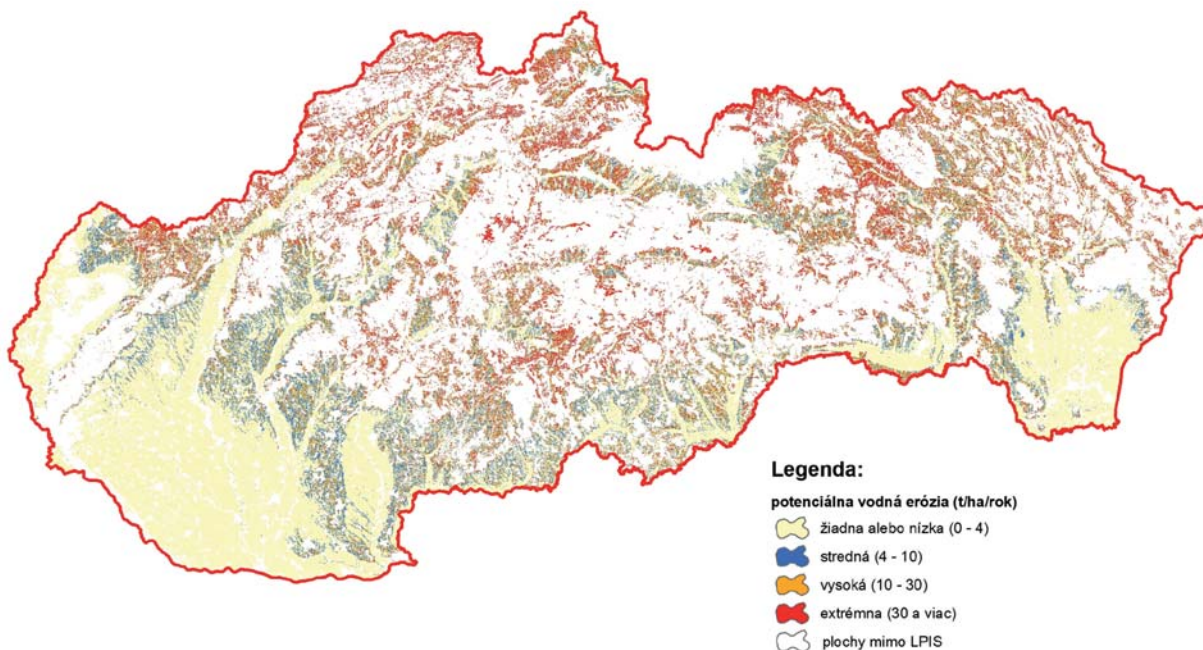
Obsah a kvalita pôdnej organickej hmoty (POH) je energetickým základom mnohých biologických procesov, ovplyvňuje produkčnú funkciu pôdy, ale zúčastňuje sa tiež na jej mimoprodukčných, hlavne ekologických funkciách.

V súčasnosti, v dôsledku klimatických zmien a intenzívnych zmien vo využívaní pôdy sa zásoba organického uhlíka v pôdach pomerne rýchlo mení. Na základe výsledkov monitoringu bolo zistené, že priemerné hodnoty obsahu organického uhlíka v orničnom horizonte orných pôd (OP) rovnakých pôdných typov sú podstatne nižšie ako na trvalých trávnych porastoch (TTP). Tento stav je výsledkom intenzívnej mineralizácie POH pri rozoraní pasienkov a tiež dlhodobým intenzívnym obrábaním orných pôd. Na OP najvyššou hodnotou POC disponujú čiernice a najnižšou pseudogleje a hnedozeme.

• Erózia pôdy

Potenciálna erózia znamená možné ohrozenie poľnohospodárskej pôdy procesmi vodnej erózie v prípade ak sa neberie do úvahy pôdochranná účinnosť vegetačného pokryvu. **Vodnou eróziou** (rôznej intenzity) je na Slovensku **potenciálne ovplyvnených 941 990 ha poľnohospodárskych pôd**.

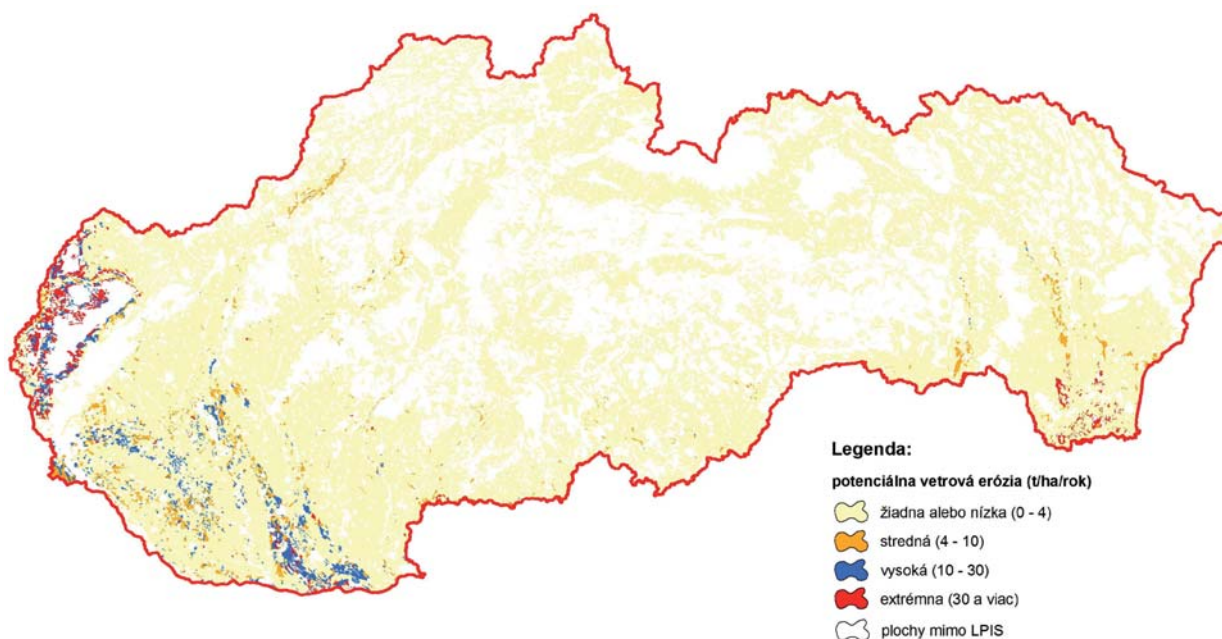
Mapa 12. Potenciálna vodná erózia na poľnohospodárskej pôde



Zdroj: VÚPOP

Vetrovou eróziou sú potenciálne ohrozené zrnitostne ľahšie pôdy s nízkym obsahom organickej hmoty, ktoré sú náchylnejšie na presušanie najmä v období, keď sú bez rastlinného pokryvu. Výmera pôd **potenciálne ovplyvnených** vetrovou eróziou predstavuje **131 366 ha**.

Mapa 13. Potenciálna vetrová erózia na poľnohospodárskej pôde



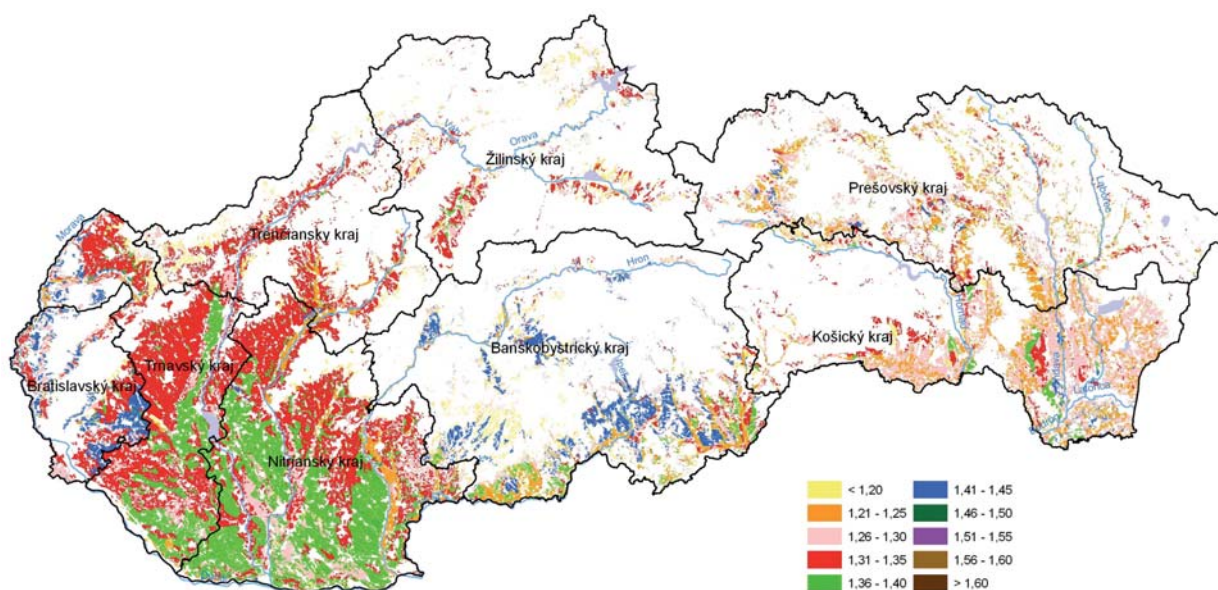
Zdroj: VÚPOP

• Zhutňovanie pôdy

Zhutnenie poľnohospodárskej pôdy je nepriaznivý stav zapríčinený zvýšením objemovej hmotnosti. Zhutnenie vzniká v dôsledku nesprávnych oševných postupov a postupov hnojenia, nedostatočného vápnenia a nesprávneho používania poľnohospodárskej techniky. **Limitné hodnoty objemových hmotností zhutnenia pôdy** pre jednotlivé pôdne druhy sú uvedené v **zákone č. 220/2004 Z.z.** o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Stav objemovej hmotnosti pôd v rámci ornice, v ktorej sa nachádza prevažná časť koreňového systému rastlín, podľa kategórií objemovej hmotnosti ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) je zobrazený v nasledujúcej mape.

Mapa 14. Stav objemovej hmotnosti pôd SR podľa údajov posledného ukončeného odberového cyklu monitoringu pôd - ornica



Zdroj: VÚPOP