

ČMS - Pôda a tvorba nových informácií pre ochranu a využívanie krajiny

*Jozef Kobza, Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava,
Regionálne pracovisko Banská Bystrica (kobza.vupop@bystrica.sk)*





Postavenie monitoringu pôd v životnom prostredí

- je realizovaný ako čiastkový monitorovací systém - pôda (ČMS - P) pod koordináciou MŽP SR (10 ČMS) a finančným zabezpečením MP SR od roku 1992
- akceptuje ekologický prístup pri rozmiestnení monitorovacích lokalít
- zahŕňa produkčné funkcie pôdy
- zahŕňa mimoprodukčné funkcie pôdy
- v spojitosti s ostatnými ČMS poskytuje obraz o aktuálnom stave a vývoji pôd a krajiny



Ciele monitoringu pôd

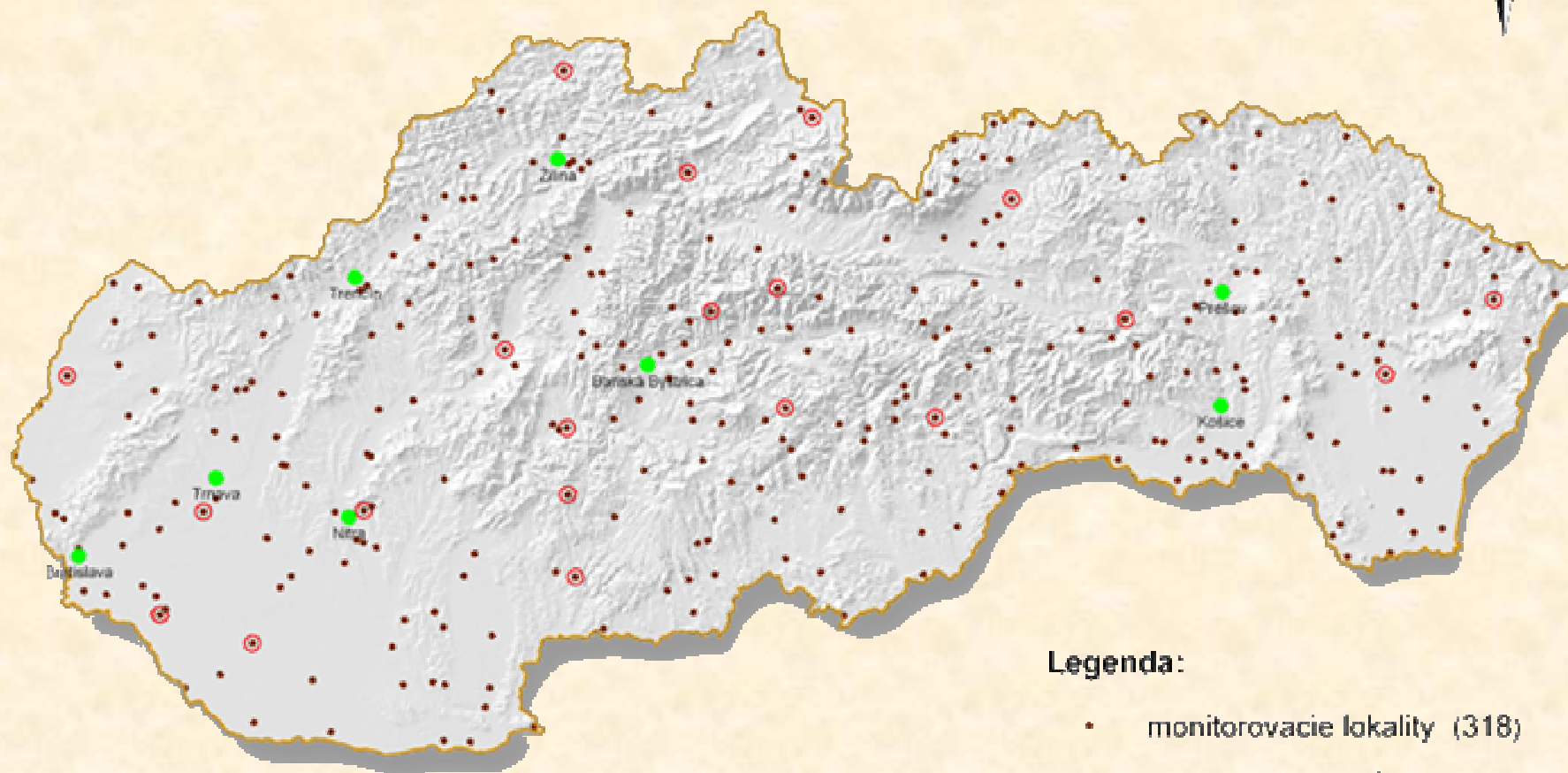
- **poznanie najaktuálnejšieho stavu našich pôd (poľnohospodárskych, lesných i pôd nad hornou hranicou lesa) v pôdnom profile**
- **sledovanie vývoja tých vlastností, ktoré sú rozhodujúce z hľadiska konkrétnych ohrození v súlade s návrhom EK**
- **v kontexte s návrhom EK ide o systematické sledovanie pôdných premenných vo vzťahu k ich zmenám v kvalite ako aj ochrane pôdy a pre zabezpečenie environmentálnej kontroly**

Štruktúra monitoringu pôd



- **monitoring v základnej sieti monitorovacích lokalít na poľnohospodárskych pôdach a pôdach nad hornou hranicou lesa (*VÚPOP Bratislava na 318 lokalitách*)**
- **monitoring v základnej sieti monitorovacích lokalít na lesných pôdach (*LVÚ Zvolen na 112 lokalitách*)**
- **plošný prieskum kontaminácie pôd (*ÚKSUP Bratislava*)**

Sieť monitorovacích lokalít na poľnohospodárskych pôdach a pôdach nad hornou hranicou lesa

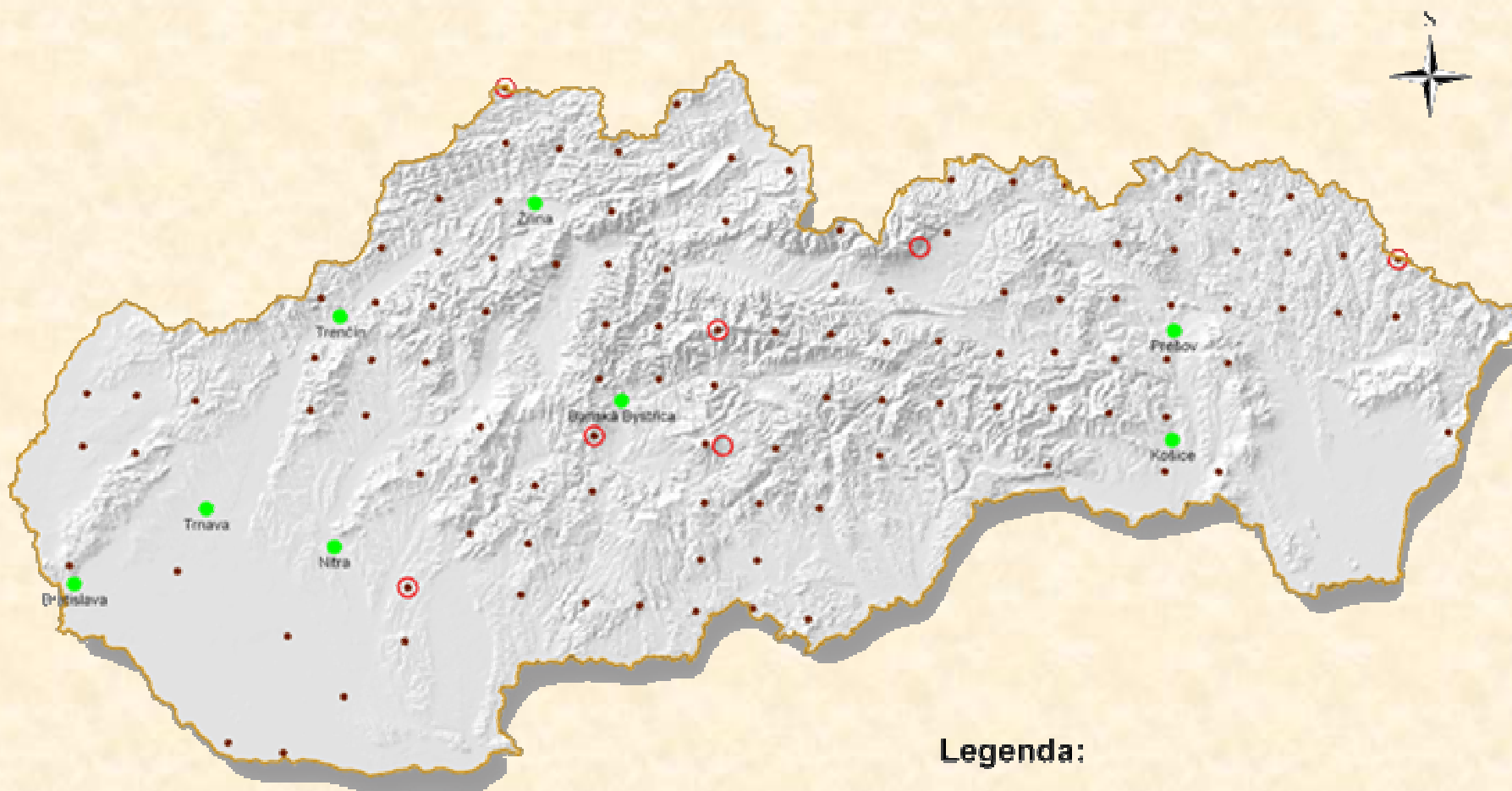


Legenda:

- monitorovacie lokality (318)
- kľúčové lokality (21)
- krajské mestá



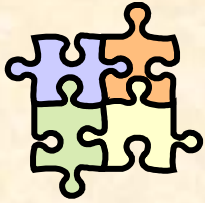
Sieť monitorovacích lokalít na lesných pôdach



Legenda:

- sieť extenzívneho monitoringu 16x16 km (112)
- sieť intenzívneho monitoringu (7)
- krajské miesta





Predmet monitorovania a tvorba nových informácií

- **identifikačné údaje a ich aktualizácia**
- **chemické vlastnosti (ornica, podornica)**
- **chemicko-fyzikálne vlastnosti (ornica, podornica)**
- **fyzikálne vlastnosti (ornica, podornica)**

Jednotlivé parametre vlastností pôd sú zaradené v databázových blokoch podľa okruhov sledovania.

V nadväznosti na návrh EK súvisia s nasledovnými ohrozeniami:

- **kontaminácia pôd**
- **acidifikácia pôd**
- **alkalizácia a salinizácia pôd**
- **kompakcia pôd**
- **erózia pôd**
- **úbytok pôdnej organickej hmoty a prístupných živín**
- **dezertifikácia pôd**

Ukážka z databázy (13 blokov ČMS-P)

Výber údajového bloku

- Územná identifikácia monitorovacích lokalít
- Klasifikácia pôdy a označenie horizontu
- Fyzikálne vlastnosti
- Pôdna reakcia a obsah uhličitanov
- Makroživiny
- Mikroživiny
- Humus
- Výmenné katióny a sorpčný komplex
- Totálny obsah rizikových stopových prvkov
- Stopové prvky vo výluhu 2M HNO₃, 2M HCl
- Stopové prvky - mobilné a prijateľné formy
- Stopové prvky v rastlinách
- Organické kont. a indikátory rád. znečistení

Editácia

Návrat

Ukážka z databázy - *blok Územná identifikácia*

Čiastkový monitorovací systém - pôda	
Územná identifikácia monitorovacích lokalít	
Interné číslo sondy	400044
Meno podoznanca	Kobza
Mapový list ŠMO 1:5000	
Kraj	Stredoslovenský
Okres	5306 Martin
Katastrálne územie	51252401 Pribovce
Názov	022 Martin
Číslo	38
Súradnica x	1197170
Súradnica y	434815
Geomorfologická jednotka	
Kód	21700000
Oblasť	Fatransko-tatranska oblasť
Celok	Turcianska kotlina
Podcelok	
Oddelenie	
Pododdelenie	
Časť	
Klimatická oblasť	B5
mierne tepla, vlhka, s chladnou alebo studenou zimou, dolin	
Hladmorská výška [m]	420
Sklon [stupne]	0
Expozícia	0

Ukážka z databázy - *blok Klasifikácia pôdy*

Čiastkový monitorovací systém - pôda

Klasifikácia pôdy a označenie horizontov

Interné číslo sondy: 400044

Pôdny typ 04
Čiernica

Pôdny subtyp 24
modálny (a)

Varieta 03
karbonátová (ý)

Substrát 57
karbonátové fluvialne sedim

Novotvary

Popis pôdneho profilu

	0	1	2	3	4
Označenie horizontu		260 Ap	820 AC	710 C	
Hĺbka horizontu [cm]	0	23	35	0	0
Hĺbka odb. vzorky [cm]	0	10	45		0
		30			
Farba pôdy (Munsell)		06 10YR	06 10YR		
Číselná hodnota farby		31	32		
Obsah skeletu [%]		20	35		
Štruktúra		03 drobnohrud kovita	03 drobnohrud kovita		

Ukážka z databázy - *blok Stopové prvky vo výluhu 2M HNO₃*

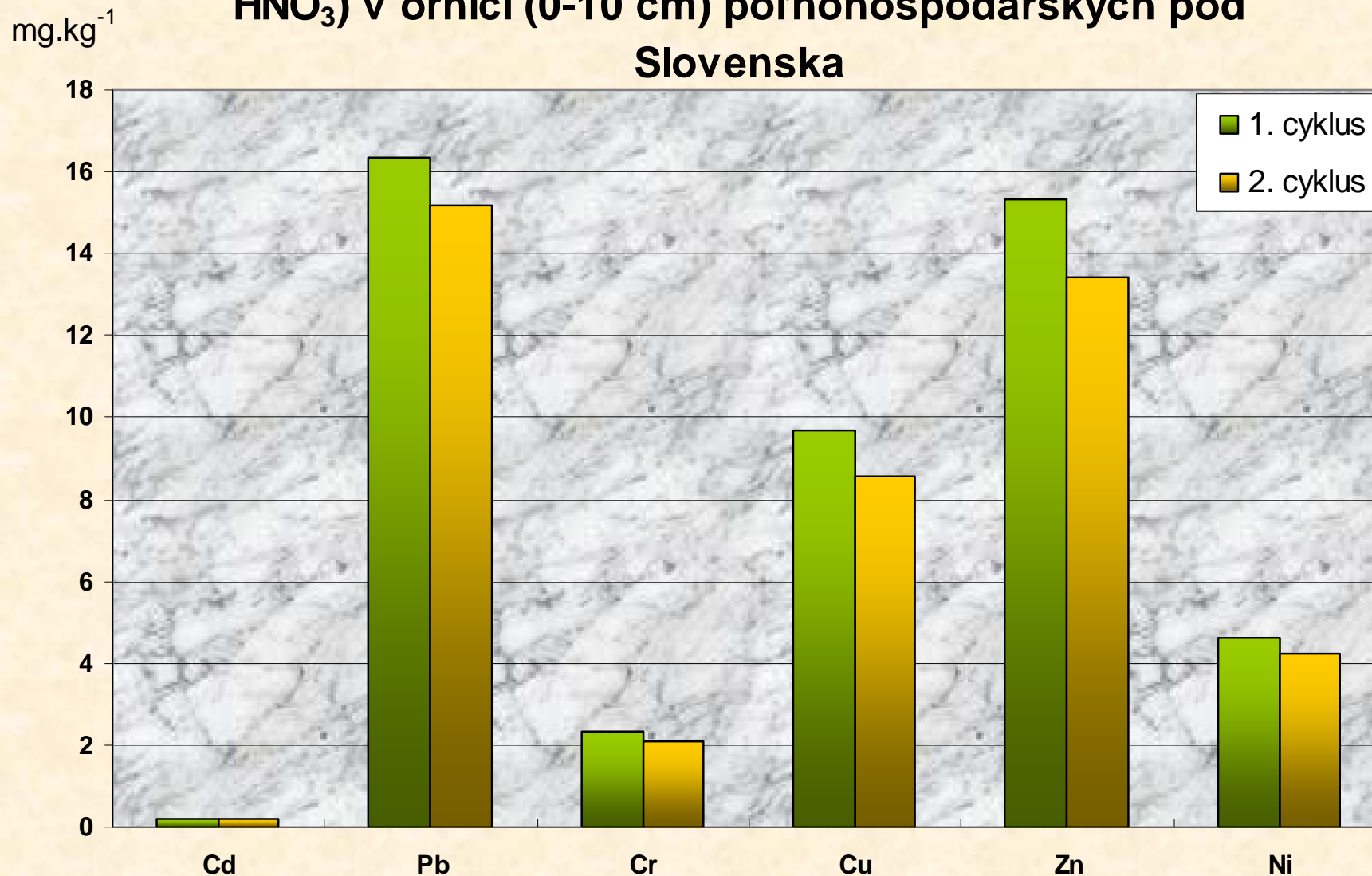
Čiastkový monitorovací systém - pôda					
Stopové prvky vo výluhu 2M HNO ₃ , 2M HCl					
Interné číslo sondy	400044	Dátum odberu	9.7.1993	Cyklus	1
Výluh 2M HNO ₃ , 2M HCl					
	0	1	2	3	4
Kadmium [mg/kg]		0,325	0,310	0,125	
Olovo [mg/kg]		15,5	15,1	5,3	
Chróm [mg/kg]		4,8	3,5	4,2	
Arzén [mg/kg]		2,8	1,8	0,6	
Zinok [mg/kg]		23,4	21,4	8,8	
Nikel [mg/kg]		5,9	5,1	2,4	
Meď [mg/kg]		12,9	13,3	5,9	
Kobalt [mg/kg]					



KONTAMINÁCIA PÔD

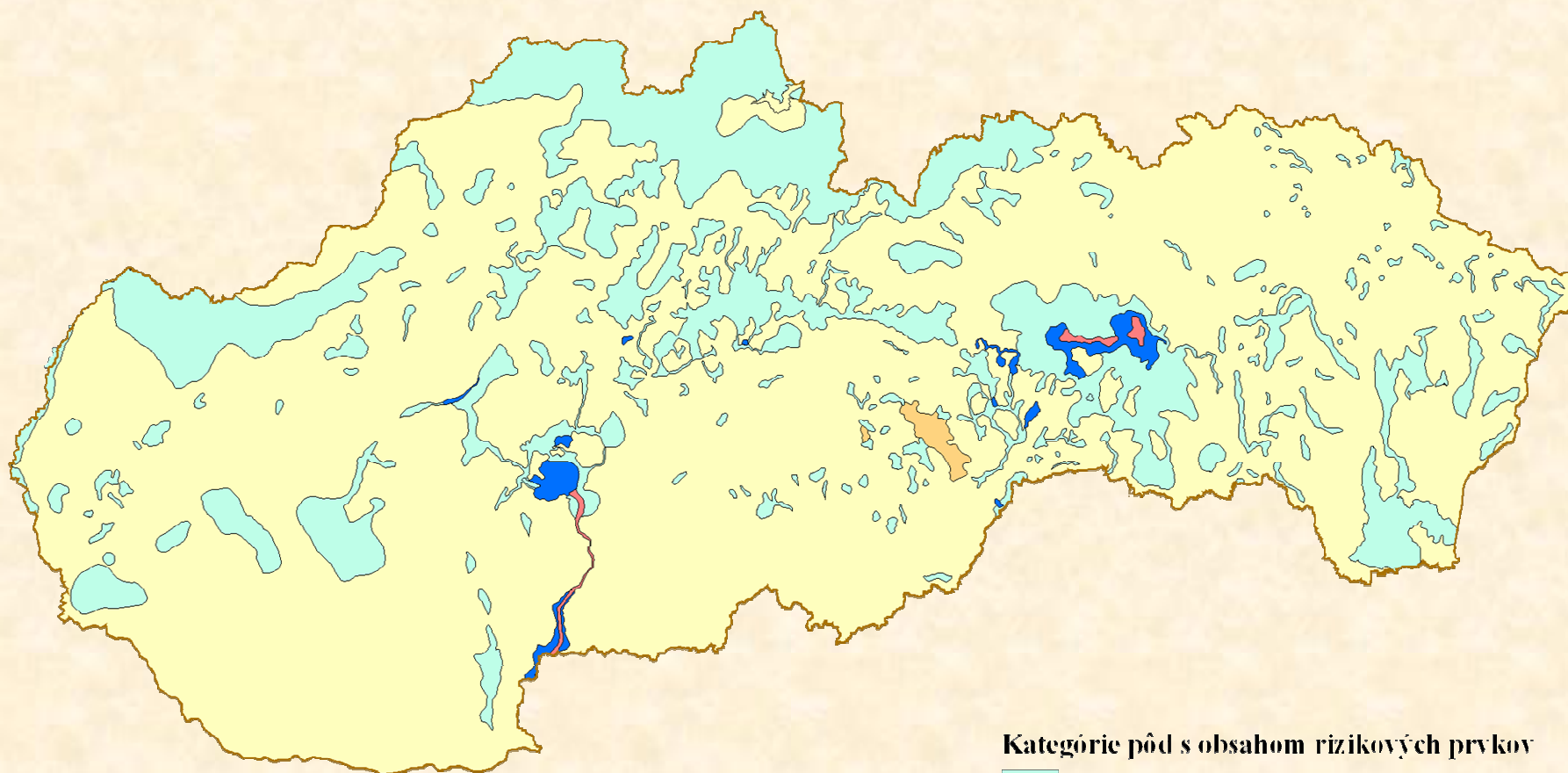


Vývoj koncentrácie rizikových prvkov (vo výluhu 2mol.dm⁻³ HNO₃) v ornici (0-10 cm) poľnohospodárskych pôd Slovenska



Hygienické limity podľa Rozhodnutia MP SR č. 531/1994-540 pre výluh 2M HNO₃ (v mg.kg⁻¹) pre prvky: Cd-0,3 Pb-30 Cr-10 Cu-20 Zn-40 Ni-10

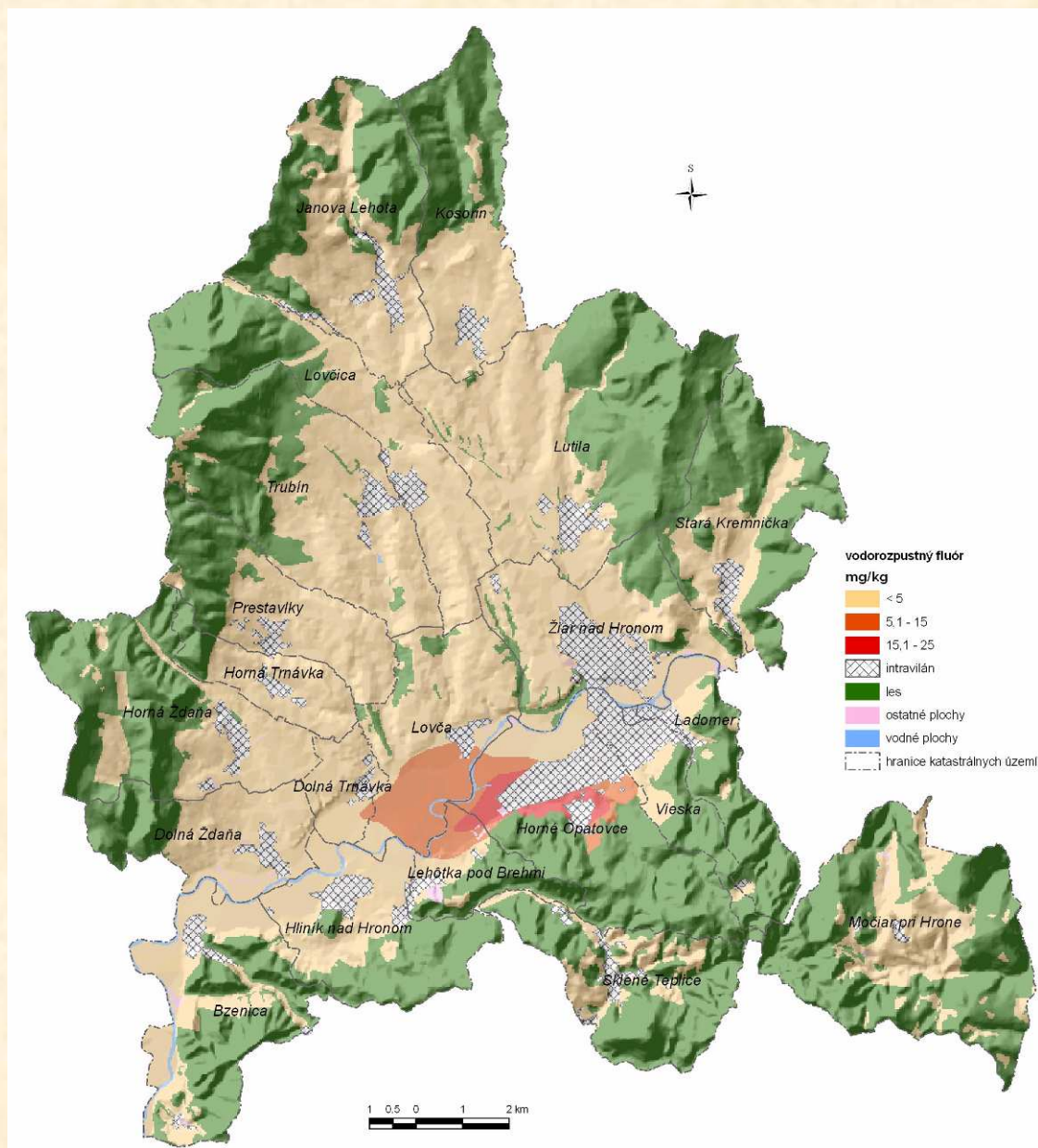
KATEGÓRIE KONTAMINÁCIE PÔDNEHO FONDU SLOVENSKA



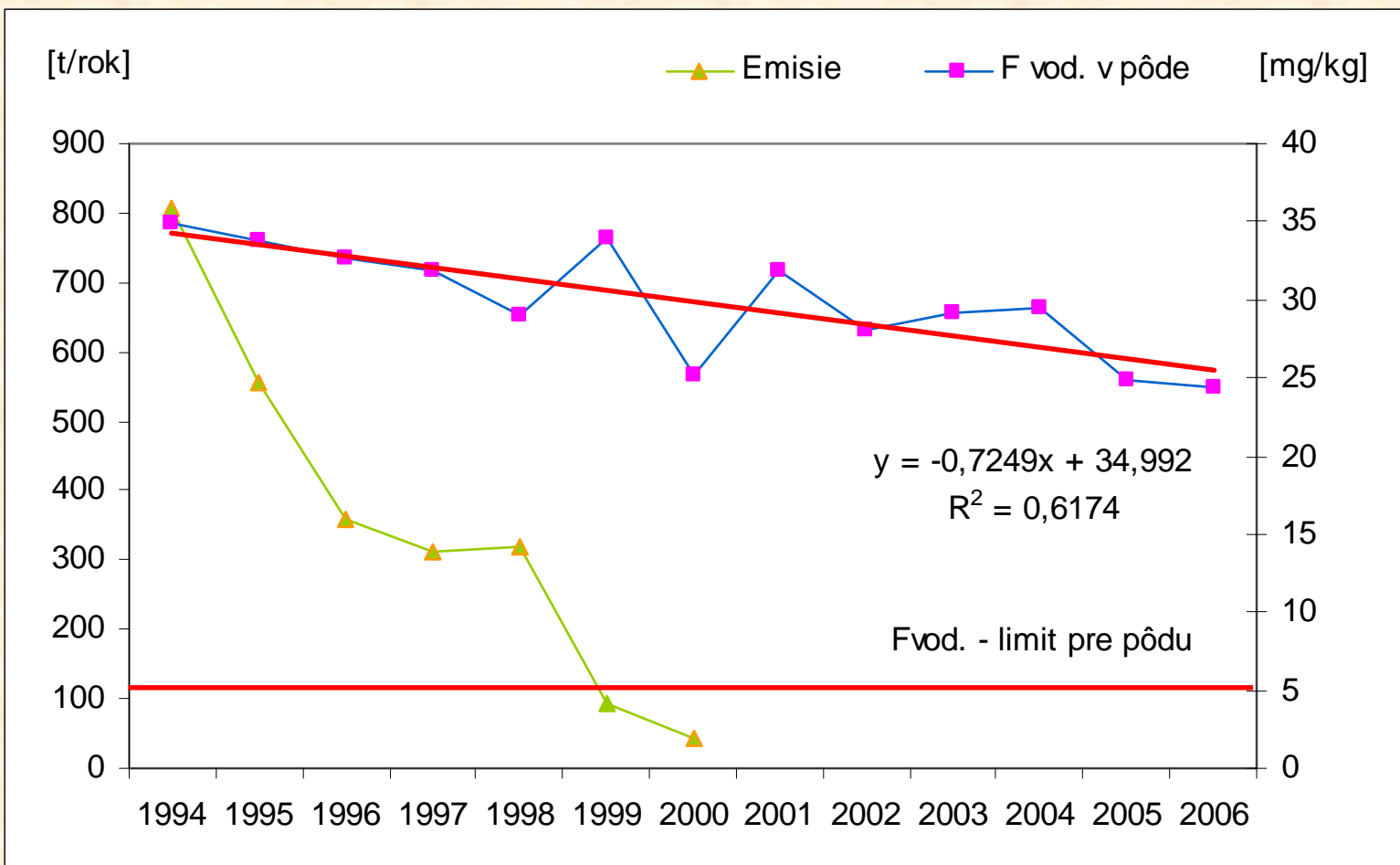
Kategórie pôd s obsahom rizikových prvkov

- v rozpätí A. AI - B hygienických limitov
- v rozpätí B - C hygienických limitov
- vyšším ako C hygienických limit
- kontaminované MgCO₃
- nižším ako A. AI hygienický limit

Kontaminácia pôd fluórom v okolí hlinikárne pri Žiari nad Hronom

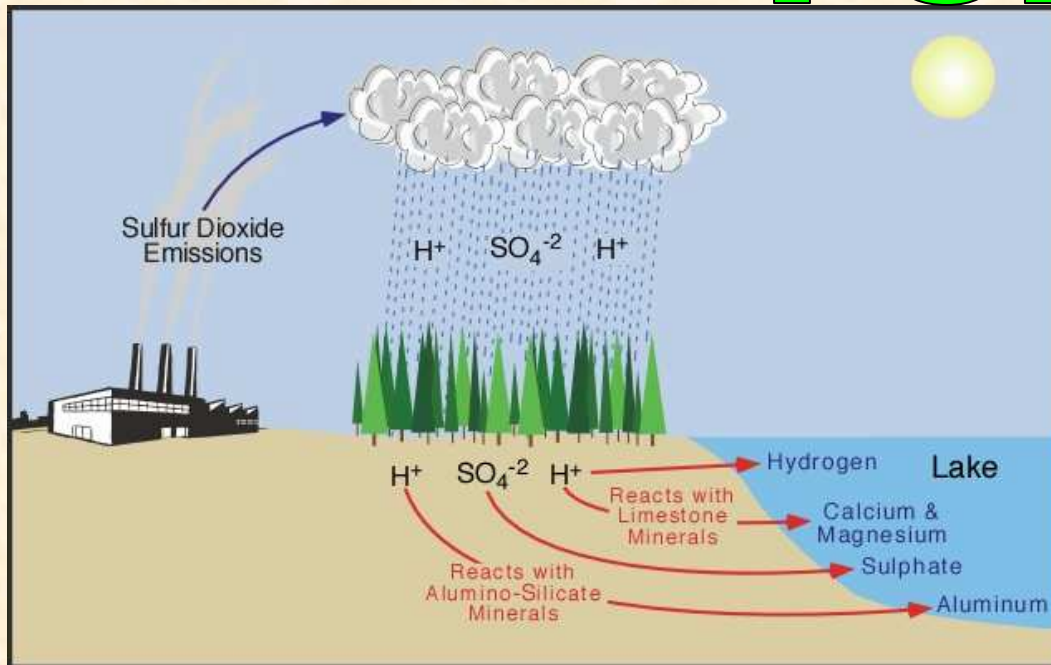
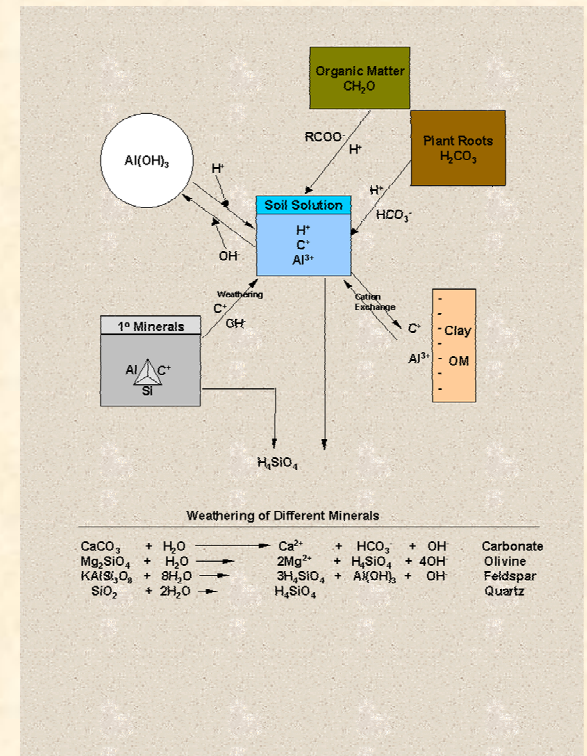


Vývoj fluóru v pôde a emisiách v okolí hlinikárne v Žiari nad Hronom





ACIDIFIKÁCIA PÔD

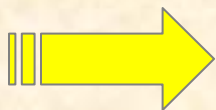


Súčasný stav acidifikácie



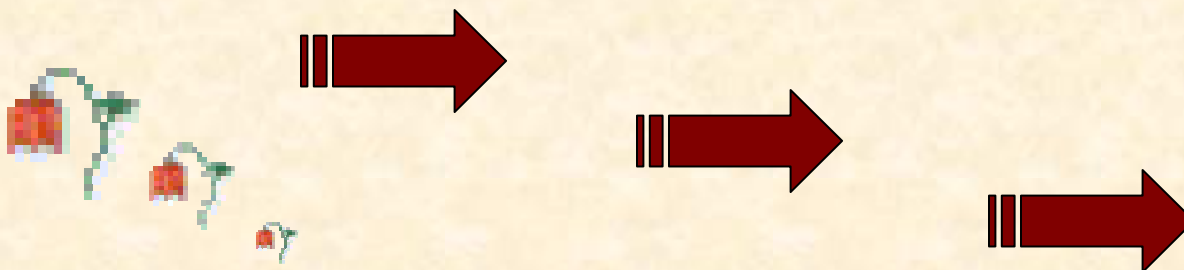
- acidifikácia, proces okyslenia pôdy, predstavuje jeden zo závažných procesov chemickej degradácie
- prirodzený acidifikačný proces je intenzívnym hospodárením a pretrvávajúcou industrializáciou akcelerovaný antropogénnou acidifikačnou záťažou
- schopnosť agroekosystému vyrovnať sa s prirodzenou i antropogénnou acidifikáciou je daná kapacitou a potenciálom pufrácej funkcie pôdy, ktorá odráža stupeň rezistencie pôdy voči acidifikácii

Priame indikátory acidifikácie



hodnota pôdnej reakcie
pomer ekvivalentných množstiev výmenných kationov Al^{3+}/Ca^{2+}
v sorpčnom komplexe pôdy

Dôsledky acidifikácie v agroekosystéme



- bivalentné katióny Ca^{2+} a Mg^{2+} sú vytlačané zo sorpčného komplexu voľnými katiónmi Al^{3+} , zvyšuje sa **fixácia fosforu do foriem neprístupných pre rastliny**

- **živiny obsiahnuté v pôde**, ako aj živiny dodávané do pôdy priemyselnými hnojivami **nie sú** pri nízkych hodnotách pôdnej reakcie **dostatočne fixované** a rýchlo sa z pôdy vyplavujú

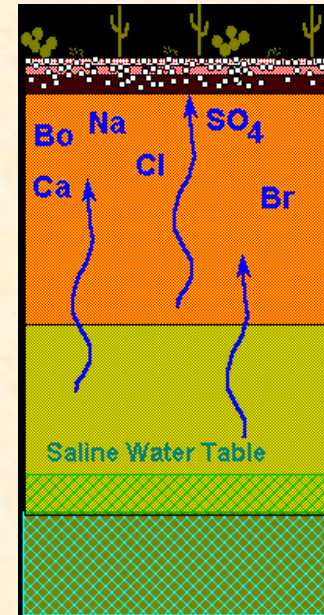
- dochádza k **narušeniu pôdnej štruktúry** znížením biologickej aktivity a urýchlením peptizačných procesov, ktoré nastávajú po odnose hlavných elektrolytov z pôdy

- zvyšuje sa **bioprístupnosť** toxických ťažkých kovov a ich schopnosť transféru v agroekosystéme

- k mimoriadne nepriaznivým dôsledkom acidifikácie patrí aj **zvyšovanie mobility iónov hliníka a mangánu**, ktorá je primárne podmienená hodnotami pôdnej reakcie



ALKALIZÁCIA A SALINIZÁCIA PÔD

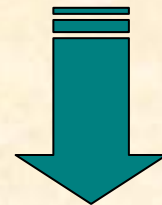


Alkalizácia (slancovanie) pôdy



proces viazania výmenného sodíka na sorpčný komplex pôdy

Salinizácia (slaniskovanie) pôdy



proces akumulácie sodných solí v pôdnom profile

Hodnotenie zasolenia (slaniskovania) pôd
 (Podľa elektrickej vodivosti (ECe) a celkového obsahu solí)

ECe (mS.m ⁻¹)	Celkový obsah solí (%)	Klasifikácia zasolenia	Reakcia rastlín
< 200	< 0,1	nezasolená	vplyv na úrody je zanedbateľný
200 – 400	0,1 – 0,15	slabo zasolená	úrody citlivých rastlín môžu byť znížené
400 – 800	0,15 – 0,35	stredne zasolená	úrody plodín sú redukované
800 – 1600	0,35 – 0,70	silne zasolená	len tolerantné plodiny majú uspokojivé úrody
> 1600	> 0,70	extrémne zasolená - slanisko	len málo tolerantných rastlín má uspokojivé úrody

Hodnotenie slancovania pôd
 (Zastúpenie výmenného sodíka (ESP) v sorpčnom komplexe)

% ESP	Kategória stanovenia
5 – 10	slabo slancovaná
10 – 20	slancovaná
> 20	slanec

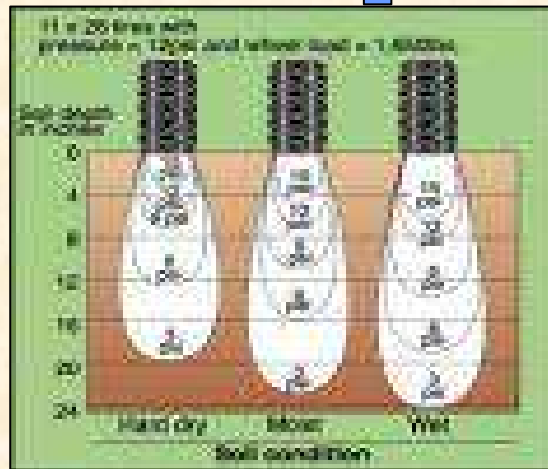
MONITOROVANÝ STAV ZASOĽOVANIA PÔD

**V podmienkach juhozápadného
Slovenska súčasne prebieha
slaniskovanie aj slancovanie, pričom
slancovanie (alkalizácia) je
výraznejšie a dominantné**



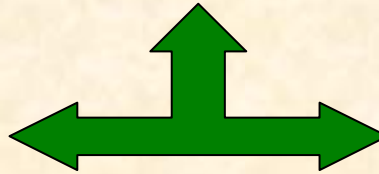


Kompakcia pôdy



Kompakcia pôdy

zníženie kvantity ako aj
kvality úrod



zvýšenie miery povrchového
odtoku – rast rizika erózie pôdy

1

Primárna kompakcia – podmienená genetickými vlastnosťami pôdy, ktorou trpia všetky ťažké pôdy a pôdy s iluviálnymi horizontmi (pseudogleje, luvizeme)

2

Sekundárna (technogénna) kompakcia – spôsobená činnosťou človeka

priamo

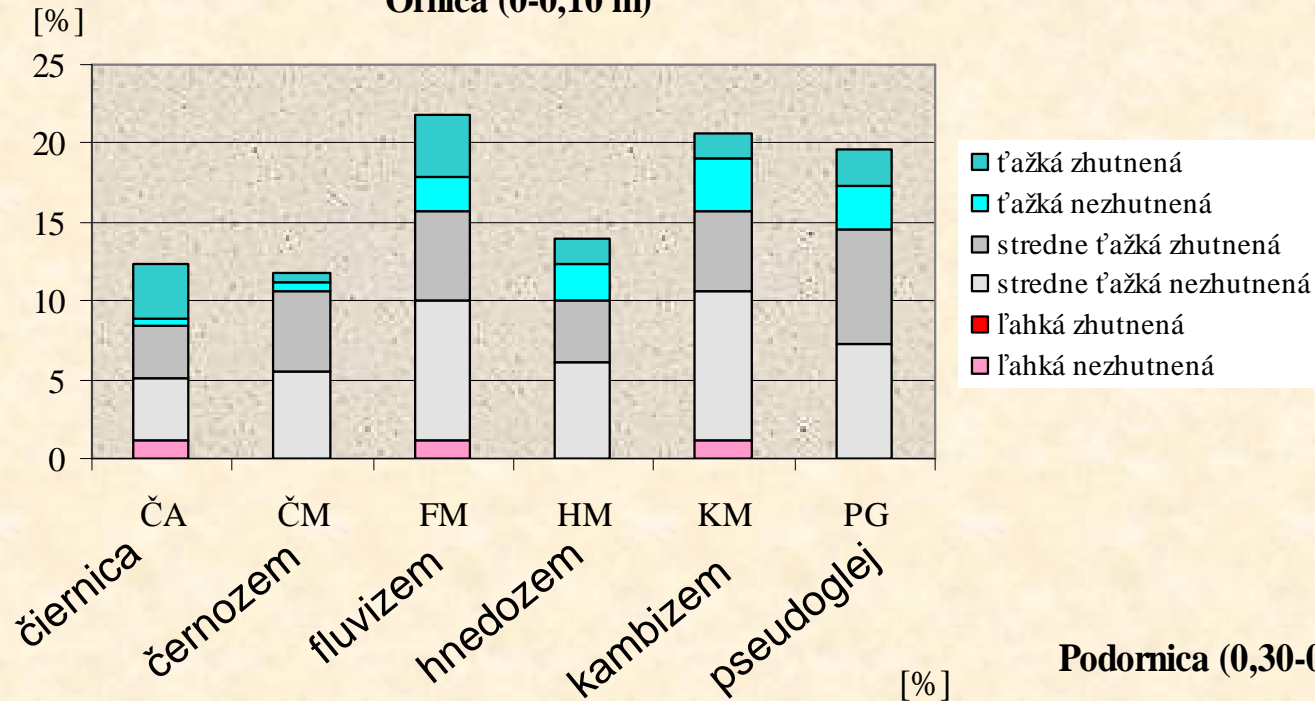
vplyvom tlaku kolies
poľnohospodárskych
mechanizmov

nepriamo

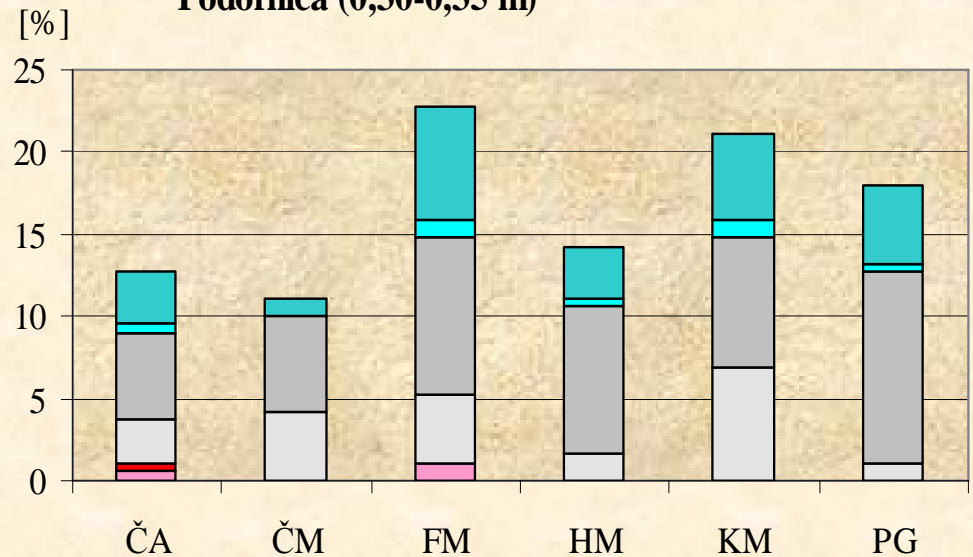
znižovaním odolnosti pôd voči zhutneniu nesprávnym hospodárením (nedostatočným organickým hnojením, nevhodným sortimentom hnojív, nedodržiavaním osvedčených osevných postupov, príp. spôsobov a podmienok obhospodarovania a i.)

Súčasný stav a vývoj kompaktie pôd

Ornica (0-0,10 m)



Podornica (0,30-0,35 m)



Preventívne pôdoochranné opatrenia

- ◆ znižovanie tlaku na pôdu (odľahčenie pojazdových mechanizmov, dvojmontáže, nízkotlakové pneumatiky, pásové mechanizmy, rozloženie nákladu na viacero osí, ťahané mechanizmy uprednostniť pred nesenými) – **limit:** 6 t na nápravu alebo 150 kPa, príp. 8 t na tandem, vyšší tlak siaha do hĺbky viac ako 0,4 m
- ◆ vylúčenie prejazdov pri nadmernej vlhkosti pôdy – **limit:** 80% PVK (poľnej vodnej kapacity) pre stredne ťažké a ťažké pôdy, 90% PVK pre piesčité pôdy
- ◆ vylúčenie, alebo aspoň obmedzenie dopravy po poli (oddelenie poľnej a cestnej dopravy, agregácia operácii, koľajové medziriadky)
- ◆ vhodné oševné postupy (dostatočné zastúpenie štruktúrotvorných plodín)
- ◆ zvyšovanie odolnosti pôdy (dostatočné organické hnojenie, zelené hnojenie, racionálne vápnenie)

Úspech boja voči kompakcii pôdy závisí od kvality prevencie

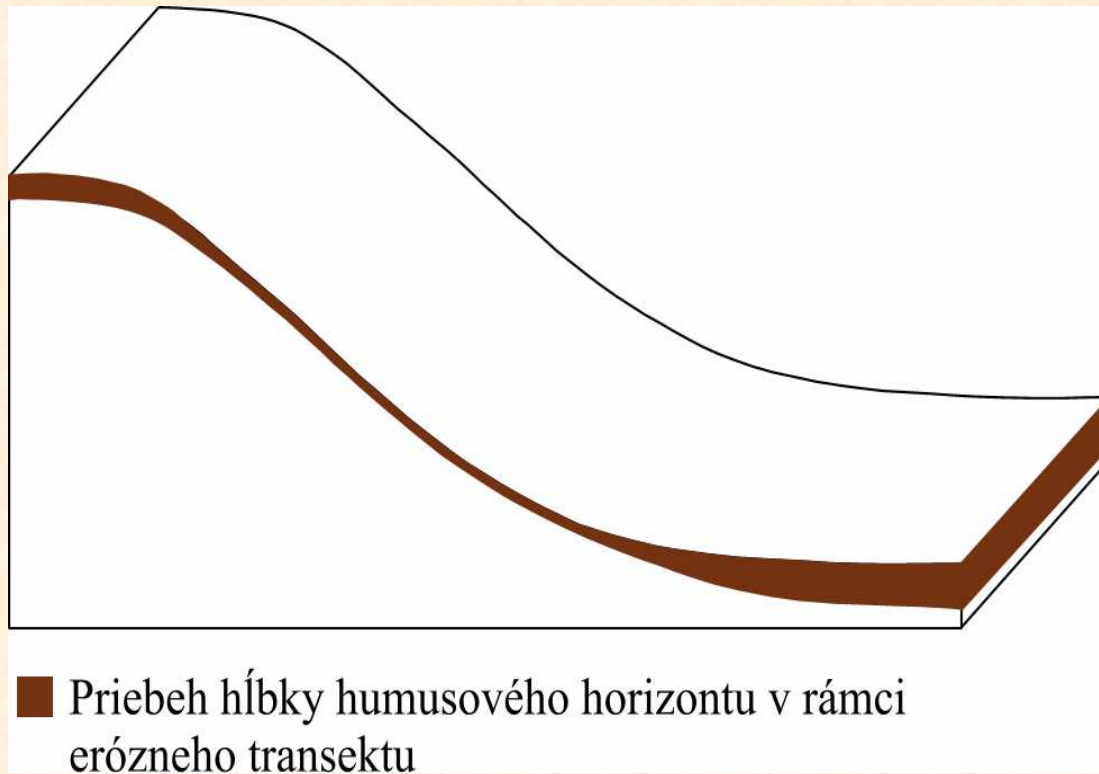


ERÓZIA NA POĽNOHOSPODÁRSKEJ PÔDE

ERÓZIA PÔDY



mechanické rozrušovanie pôdy pohybujúcou sa vodou, vetrom, ale aj inými deštruktívnymi činiteľmi (ľad, sneh) pričom dochádza k uvoľneniu, odnosu a akumulovaniu pôdnych častíc



výsledkom negatívneho vplyvu erózie na pôdu je ireverzibilné (nevratné), alebo pomaly reverzibilné poškodenie fyzikálnych, mechanických a profilových vlastností pôd



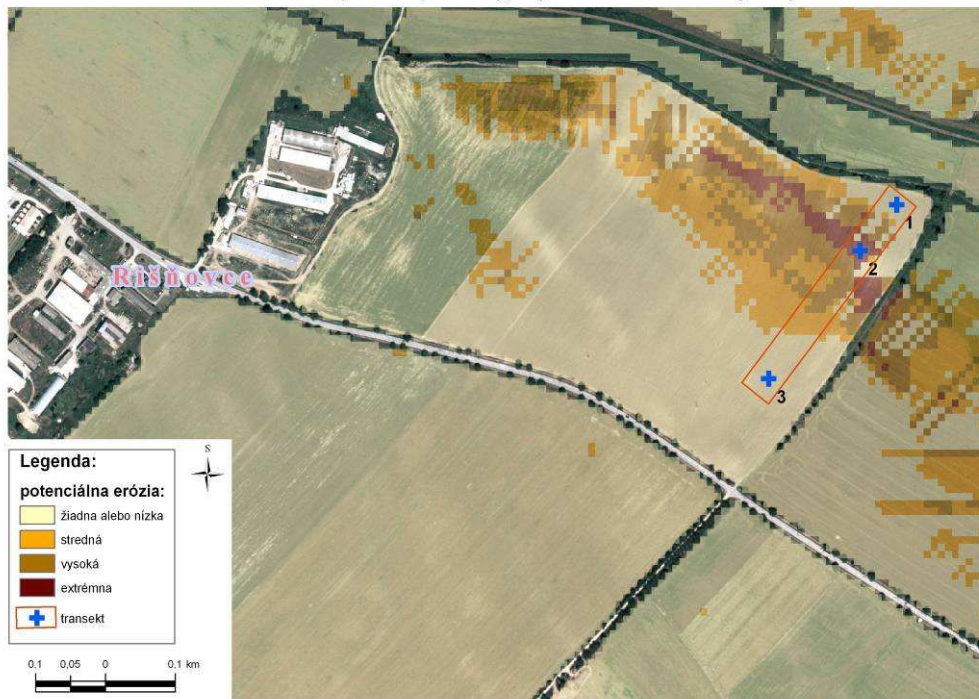
K degradácii pôdy eróziou dochádza vtedy, keď množstvo a kvalita odnášanej pôdy nie je rovnocenne nahrádzané novo vznikajúcou pôdnou hmotou vytváranou prebiehajúcim pôdotvorným procesom



Empirický model USLE

Model USLE (Wischmeier, Smith, 1978) je vhodný nástroj pre stanovenie *potenciálnej a aktuálnej* ohrozenosti pôdy procesmi vodnej erózie v podmienkach konkrétnej lokality

Potenciálna ohrozenosť poľnohospodárskej pôdy vodnou eróziou na záujmovej lokalite

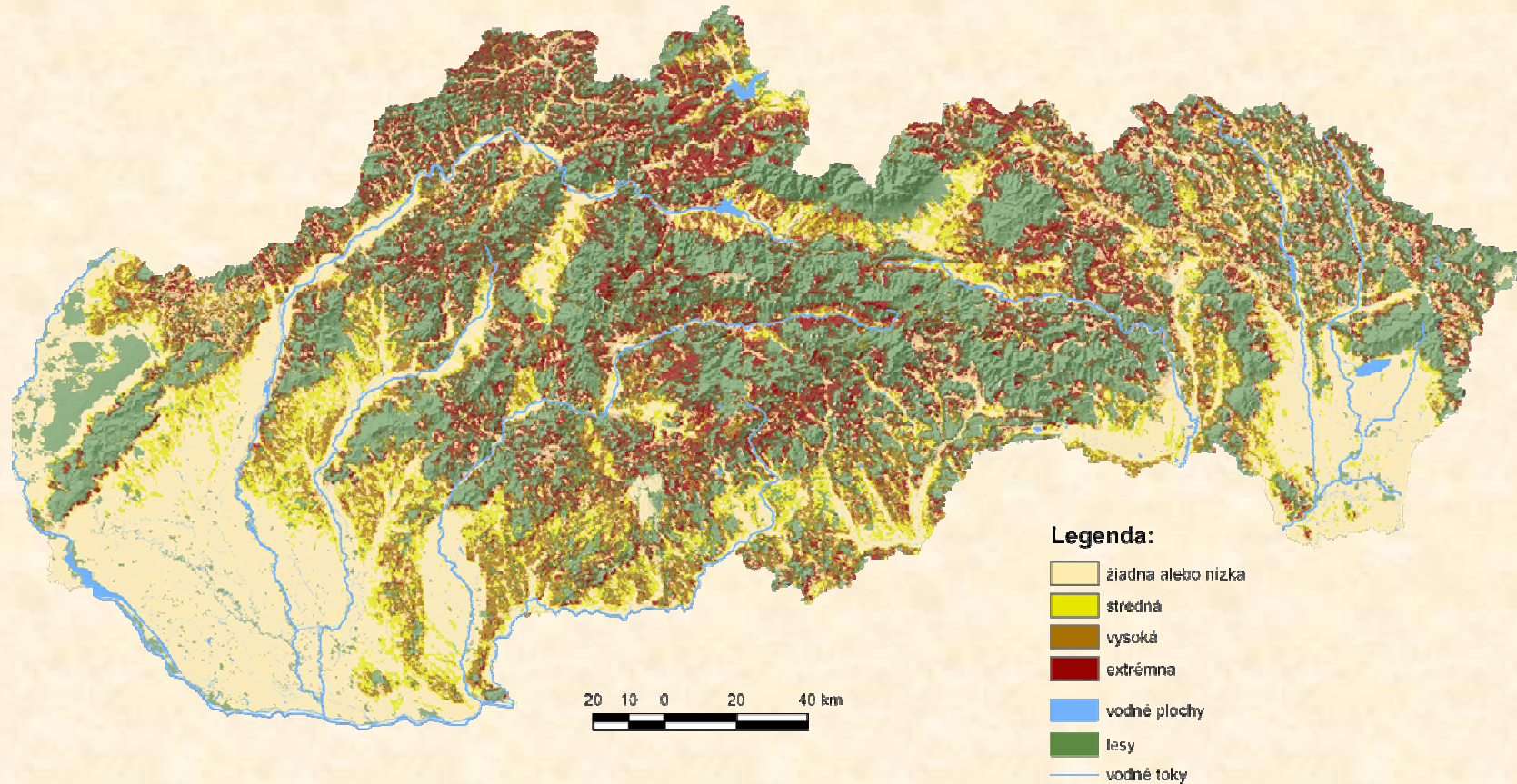


Aktuálna ohrozenosť poľnohospodárskej pôdy vodnou eróziou na záujmovej lokalite



Obrázky sú výsledkom prekrytia leteckej snímky a digitálnych vrstiev jednotlivých erózných faktorov: **erozivita dažďa, erodibilita pôdy, vplyv reliéfu, vegetačný kryt**

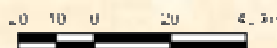
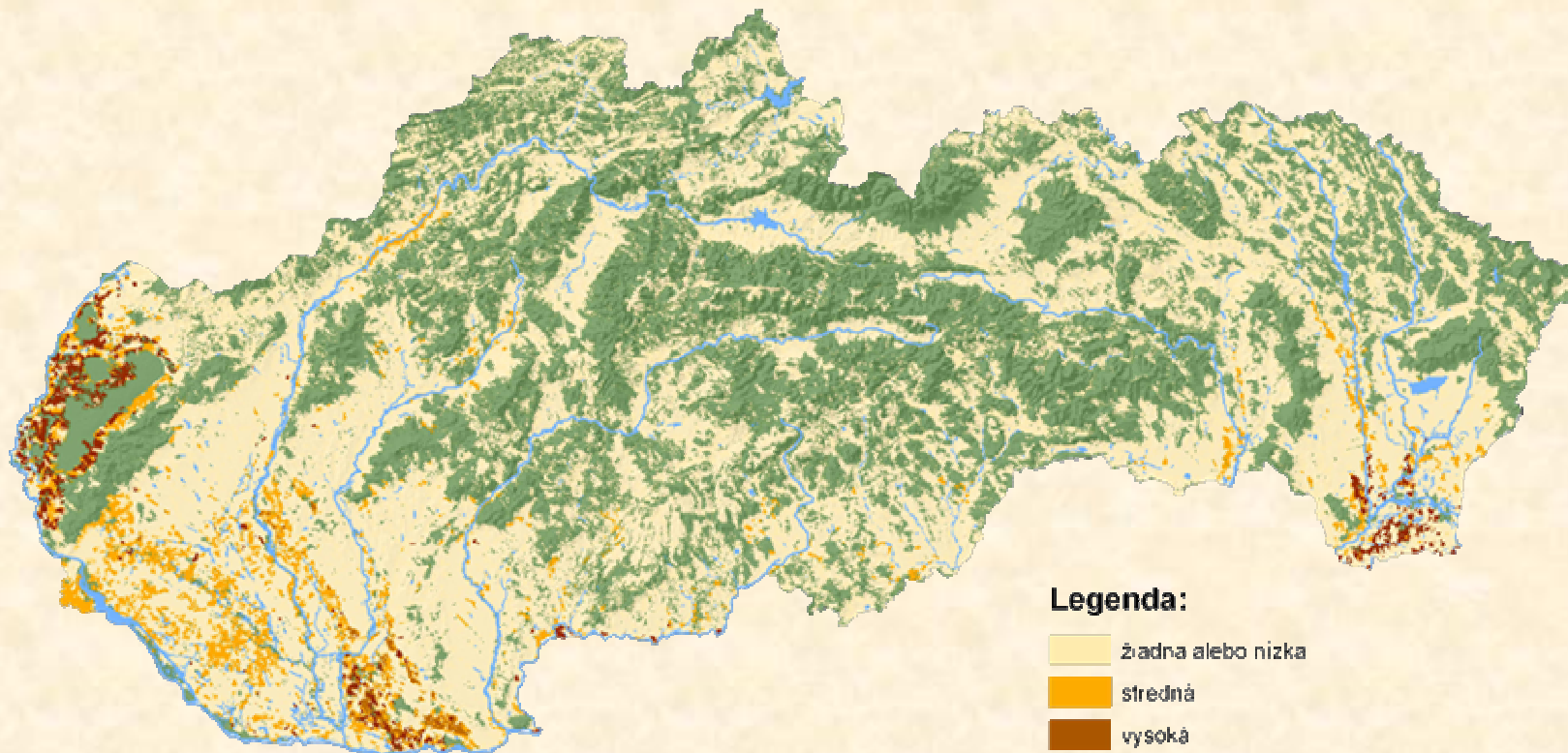
Potenciálne ohrozenie poľnohospodárskych pôd SR vodnou eróziou



47,7% poľnohospodárskej pôdy je **potenciálne ovplyvnené** vodnou eróziou (rôznej intenzity). Výmera kategórie **extrémnej erózie (23,6%)** predstavuje pomerne vysoké číslo, ale pri tvorbe mapy nebolo uvažované s faktorom ochranného krytu vegetácie, ktorá má v niektorých prípadoch výrazný protieróznny účinok (najmä trvalé trávne porasty v horských a podhorských oblastiach).

Kategórie erodovanosti	Výmera v ha	% z PPF
Žiadna, alebo nízka	1 274 857	52,3
Stredná	217 487	9,0
Vysoká	368 704	15,1
Extrémna	575 831	23,6
Spolu	2 436 879	100

Potenciálne ohrozenie poľnohospodárskych pôd SR veternou eróziou



Legenda:

- žiadna alebo nízka
- stredná
- vysoká
- extrémna
- vodné toky
- vodné plochy
- lesy

6,2 % poľnohospodárskych pôd (z celkovej výmery) je **potenciálne ohrozených** veternou eróziou. Jedná sa predovšetkým o ľahké pôdy, ktoré najmä v období keď sú bez vegetačného krytu (v prípade ornej pôdy) sú veľmi náchylné na veternú eróziu

Kategórie erodovanosti	Výmera v ha	% z PPF
Žiadna, alebo nízka	2 286 822	93,8
Stredná	73 186	3,0
Vysoká	45 753	1,9
Extrémna	31 118	1,3
Spolu	2 436 879	100

§ Zákon č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy

- pri prekročení *limitných hodnôt*

stanovených pre eróziu pôdy je vlastník, alebo užívateľ pôdy povinný vykonávať trvalú a účinnú protieróznú ochranu poľnohospodárskej pôdy používaním ochranných agrotechnických opatrení, ktoré sú navrhnuté v závislosti od stupňa eróznej ohrozenosti poľnohospodárskej pôdy (Zákon č. 220/2004, § 5, odstavec 2)

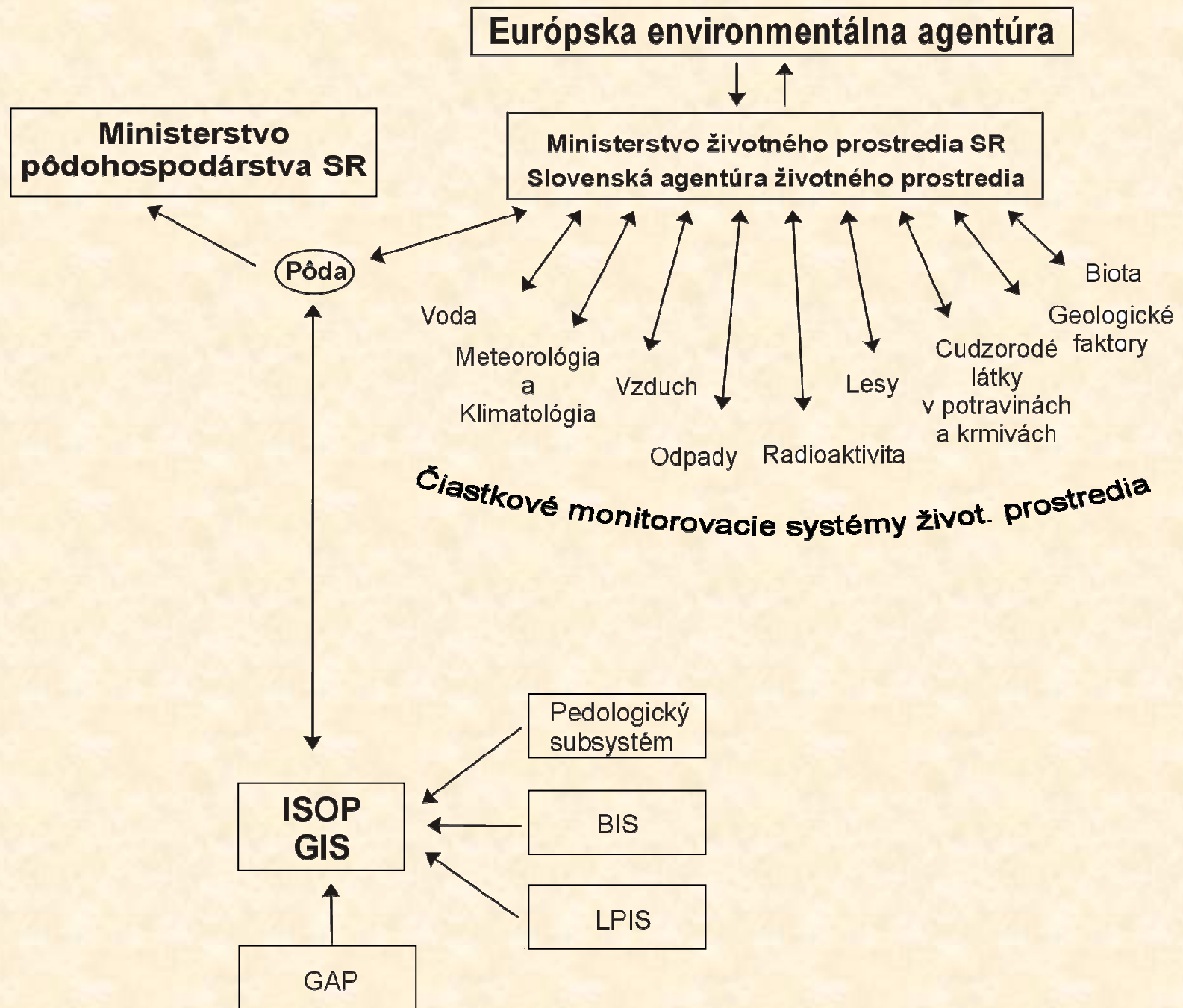
Hĺbka pôdy	Odnos pôdy (t/ha/rok)
Plytké pôdy (do 0,3 m)	4
Stredne hlboké pôdy (0,3-0,6 m)	10
Hlboké pôdy (0,6-0,9 m)	30
Veľmi hlboké pôdy (nad 0,9 m)	40

Protierózne opatrenia na poľnohospodárskej pôde

Druh protieróznych opatrení	Spôsob realizácie
Organizačné opatrenia	Delimitácia pôdneho fondu Protierózne rozmiestnenie kultúr a plodín Veľkosť, tvar a usporiadanie pozemkov Komunikačná sieť Organizácia pasenia
Agrotechnické opatrenia	Vrstevnicová agrotechnika Pôdoochranná agrotechnika (bezorbová agrotechnika, mulčovanie, minimálna agrotechnika, podrývanie, podmietka)
Biologické opatrenia	Pásové pestovanie plodín Stabilizujúce pásy Protierózne oševné postupy Ochranné zatrávňovanie Ochranné zalesňovanie
Technické opatrenia	Protierózne priekopy Terasy

Ukážka bonitačnej mapy (účelový výrez), s výskytom pôdnej monitor. lokality





Tematická stratégia ochrany pôdy EU



Monitoring pôd



Smernica ochrany pôdy EU

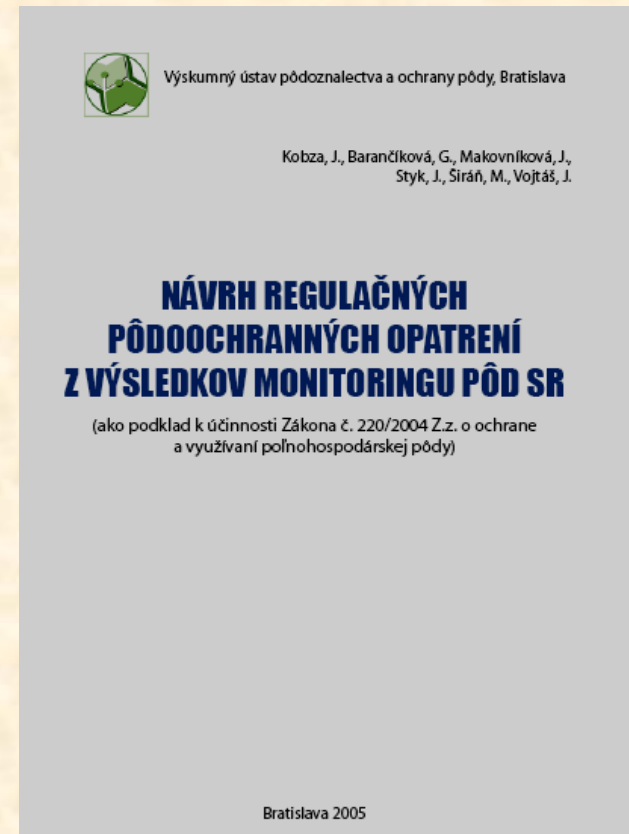
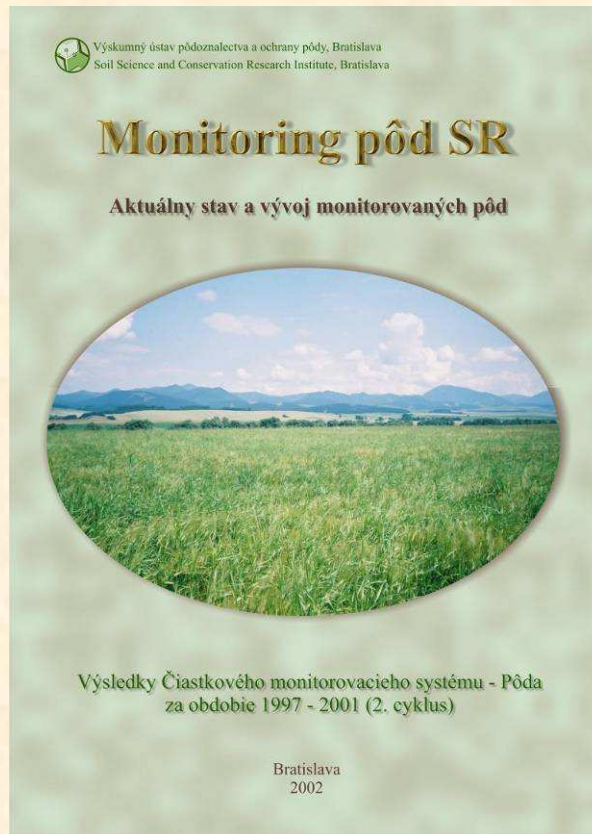


Identifikácia zaťažených území v členských krajinách EU



**O
D
P
O
R
Ú
Č
A
N
Á**

**L
I
T
E
R
A
T
Ú
R
A**



V súlade so zákonom č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy predmetom celospoločenského záujmu je ochrana vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy v takom rozsahu, aby sa zachovala jej biologická rozmanitosť.

Monitorovanie priebehu zmien vlastností poľnohospodárskej pôdy, rozhodujúcich z hľadiska jej ekologických funkcií má významné postavenie.

Získané poznatky využíva Pôdna služba pre návrh preventívnych a regulačných opatrení.

Ďakujem za pozornosť'

