

s minimálnym rozpätím amplitúdy rozkvy oscilujúcim počas 5 rokov meraní okolo východiskovej nulovej hodnoty. Pohyby na hrade Strečno majú výrazne oscilačný charakter, čo je v zhode s dlhodobým trendom, pričom maximá sú registrované v mesiacoch august a október. Na hrade Trenčín je potrebné pre vyhodnotenie vykonať ešte minimálne jednoročné meranie. Na ostatných monitorovacích objektoch neboli zaznamenané výraznejšie pohyby.

Monitorovanie riečnych sedimentov

Podsystém je zameraný na hodnotenie kvality riečnych sedimentov a na monitorovanie vybraných geochemických faktorov, ktoré súvisia s hodnotením kvalitatívnej stránky abiotické zložky prírody v podmienkach Slovenskej republiky. Výstupy predstavujú environmentálno-geochemické parametre procesov tvorby chemického zloženia povrchovej, podzemnej, pôdnej vody a procesov zvetrávania. Monitorovanie je zamerané na stanovenie negatívnych vplyvov pochádzajúcich z antropogénnych aj geogénnych zdrojov kontaminácie, sleduje časové zmeny kvalitatívnych ukazovateľov v kontaminovaných a požadových oblastiach tak, aby sa dalo predchádzať zhoršovaniu až

rizikám z týchto ukazovateľov a zmierňovaniu ich environmentálneho dosahu na prírodnú vodu.

Z pohľadu kontaminácie monitorovania riečnych sedimentov počas dvanásťročných pozorovaní sú výrazne a trvalo znečistené toky riek Nitra, Štiavnica, Hornád a Hnilec. Prekračujúcimi parametrami sú najmä prvky Hg, As, Zn, Sb, Cd a Cu. Prekročením kategórie C, ktoré predpokladá sanačný zásah, bolo v ostatnom období pozorované na lokalitách Nitra - Chalmová (Hg), Štiavnica - ústie (Pb) a Hornád - Kolinovce (Hg). Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénne anomálie viazané na banskoštiavnickú, resp. spišsko-gemerskú rudnú oblasť. Závažné sú obsahy Hg a As na rieke Nitra (Chalmová, Lužianky) pochádzajúce z intenzívnej priemyselnej činnosti na hornom Ponitří. Vysoko kontaminované povodia budú zaradené do systému opatrení plánov manažmentu povodí. Obsah organických látok sa v mnohých oblastiach vyskytuje v pomerne vysokých koncentráciách, čo indikujú zvýšené hodnoty sumárneho ukazovateľa ChSKMn.

Objemovo nestále zeminy

Objemová nestabilita sa prejavuje buď znížením

objemu zeminy, označovaným ako presadenie, alebo zväčšením objemu, označovaným ako napúšťanie. Dôležité je stanoviť trend vývoja účinkov presadenia, aby bolo možné tieto zmeny eliminovať na prijateľnú mieru. Na území Východoslovenskej nížiny sa monitoruje 16 najviac poškodených objektov v 9 obciach z celkového počtu 950 registrovaných v 71 obciach. Za hlavnú príčinu porušenia väčšiny monitorovaných objektov možno považovať objemové zmeny zemín v podzákladi spôsobené vnikaním dažďovej vody do základov v dôsledku jej nevhodného odvádzania zvislými odkvapmi. Ďalšími príčinami sú základy bez dobrej izolácie, nekvalitné murivo, prípadne kombinácia uvedených faktorov.

Na územiach s výskytom sprašových sedimentov, hlavne na Trnavskej pahorkatine, dochádza v súvislosti s intenzívnymi zrážkami a zvýšeným zaťažením k presadnutiu územia; v kombinácii s priestormi na oblie a úkrytmi, ktoré boli vybudované v minulosti, môže dôjsť k náhlym presadeniam a prepadam.

RNDr. Vlasta Jánová, Mgr. Ivan Mesarčík, RNDr. Miroslav Bím
Sektoria geológie a prírodných zdrojov MŽP SR

Poľnohospodárske pôdy Slovenska na začiatku 21. storočia

Koncepcia európskej pôdnej politiky a stratégie ochrany pôdy a jej udržateľného vývoja bola zakotvená v návrhu Európskej komisie (EK) na 6. environmentálnom akčnom programe, ktorý bol prijatý Európskou radou a Európskym parlamentom dňa 22. júla 2002, kde jednou zo základných stratégií je práve pôda a sledovanie jej ďalšieho vývoja. V súlade s európskou stratégiou monitoringu pôd sú v monitorovacom systéme pôd Slovenska sledované dôležité parametre hod-

Kontaminácia pôd

V rámci kontaminácie pôd boli hodnotené tieto rizikové prvky (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) vo výluhu 2 mol.dm⁻³ HNO₃ (As vo výluhu 2 mol.dm⁻³ HCl).

Uvedené koncentrácie rizikových prvkov v jednotlivých pôdnych typoch poľnohospodárskych pôd (tab. 1.) sú prevažne podlimitné. Zaznamenaný bol zvýšený obsah Cd a Pb vo fluvizemiach, čo je spôsobené akumuláciou týchto prvkov vo fluvialných sedimentoch jednak z okolitého

prostredia, ale aj zo vzdialenejších oblastí. Zvýšený bol aj obsah Cd v rendzinách, pričom k jeho kumulácii napomáha organická hmota a neutrálna pôdna reakcia, pri ktorej je tento prvok menej pohyblivý. V porovnaní so začiatkom monitorovania pôd na Slovensku (r. 1993) zistené hodnoty koncentrácií sledovaných rizikových prvkov boli prevažne štatisticky nevýznamné, s výnimkou

chrómu (najmä pri regozemiach, ktoré sú charakteristické často výraznou variabilitou viacerých sledovaných parametrov).

Salinizácia a sodifikácia pôd

Salinizácia je proces akumulácie neutrálnych sodných solí v pôde, predovšetkým chloridu sodného (NaCl) a síranu sodného (Na₂SO₄). Indikátorom procesu salinizácie je jednak celkový obsah rozpustných solí v pôde získaný suchým odpadkom (pri 105 °C) vodného výluhu pôdy a



Obr. 1 Zasolené pôdy vo Východoslovenskej nížine (Malé Raškovce), foto: J. Kobza

jednak merná elektrická vodivosť nasýteného extraktu pôdy (ECE).

Sodifikácia je proces viazania výmenného sodíka na sorpčný komplex pôd. Tento proces je podmienený prítomnosťou alkalických solí v pôde, predovšetkým uhličitanu sodného (Na₂CO₃), hydrogenuhličitanu sodného (NaHCO₃) a kremičitanu sodného (Na₂SiO₃). Indikátorom procesu sodifikácie je jednak obsah výmenného sodíka v sorpčom komplexe (ESP) a jednak pôdna reakcia (pH).

Hlavným zdrojom solí v pôde, a tým aj vzniku a vývoja soľných pôd, sú mineralizované podzemné vody. V oblastiach s výparným vodným režimom pôdy vynášajú vzliňaním rozpustné soli do pôdneho profilu. Po transpirácii vody sa soli vyzrážajú na povrchu pôdnych častíc a voľné ióny sodíka sa viažu na pôdny koloidný komplex. Tieto podmienky pre postupné rozširovanie soľných pôd, čiže suchá a teplá klíma, výparný vodný režim pôd a mineralizované podzemné vody, sa na Slovensku vyskytujú v južných častiach Podunajskej a Východoslovenskej nížiny, ktoré pravidelne monitorujeme.

Tab. 1 Priemerné koncentrácie rizikových prvkov v poľnohosp. pôdach SR (v mg.kg⁻¹)

Rizikové prvky	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Pôdne typy							
ČM	1,05	0,15	2,41	10,99	7,38	11,82	9,33
HM	1,10	0,13	2,35	9,58	4,82	11,53	9,19
LM + PG	1,77	0,17	2,89	6,26	2,65	16,32	10,29
FM	3,11	0,45	5,03	17,47	6,93	41,96	33,98
ČA	1,51	0,22	3,60	13,13	5,93	15,81	15,60
KM	2,03	0,29	3,40	11,42	3,06	18,98	12,62
RA	0,72	0,40	3,48	9,48	6,45	22,93	22,43
RM	0,65	0,18	3,32	8,39	1,86	5,32	9,35

ČM – černoze, HM – hnedozeme, LM – luvizeme, PG – pseudogleje, FM – fluvizeme, ČA – čiernice, KM – kambizeme, RA – rendziny, RM – regozeme

notenia stavu a vývoja pôd v nadväznosti na odporúčané konkrétne ohrozenia, ako napr. kontaminácia pôd, salinizácia a sodifikácia pôd, úbytok pôdnej organickej hmoty, kompaktácia a erózia pôd. V tomto príspevku sú hodnotené základné parametre pôdy, ktoré sa vzťahujú k uvedeným ohrozeniam pôdy. Prezentované údaje a informácie pochádzajú priamo zo zisťovaní a meraní vlastností pôd v sieti pôdnych monitorovacích lokalít Slovenska.

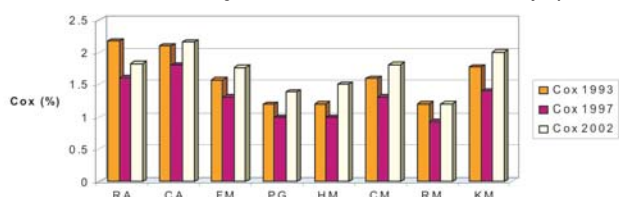


Dosiahnuté výsledky monitorovania soľných pôd za posledné obdobie potvrdzujú súčasne prebiehajúce procesy salinizácie a sodifikácie pôd, pričom proces sodifikácie je dominantný. Potvrdilo sa, že procesy salinizácie a sodifikácie prebiehajú od substrátových horizontov smerom k povrchu pôdy, pričom tento vývoj je zreteľnejší v pôdach so slabým až stredným vývojom soľných pôd.

Pôdna organická hmota

Jedným z najdôležitejších pôdnych parametrov, ktorý sa dlhodobo monitoruje v rámci základnej siete monitoringu pôd, je obsah pôdneho organického uhlíka (Cox), ktorý v podstatnej miere ovplyvňuje chemické, biologické a fyzikálne vlastnosti pôd a je jedným z najdôležitejších faktorov pôdnej úrodnosti. Množstvo organického uhlíka v pôdach je do značnej miery podmienené ich genézou, na kultivovaných, najmä orných pôdach, je jeho obsah limitovaný intenzitou a hĺbkou kultivácie, čo vyplýva zo zvýšenej mineralizácie pôdnej organickej hmoty. Z uvedeného dôvodu sa priemerné hodnoty pôdneho organického uhlíka v orných pôdach Slovenska pohybujú v intervale 1 – 2 %, čo v prepočte na humus (prepočítavací koeficient 1,724) predstavuje mierne až stredne humózne pôdy. Najnižšie hodnoty pôdneho organického uhlíka sú charakteristické pre regozeme, najvyššie pre čiernice (graf 1).

Graf 1 Porovnanie hodnôt organického uhlíka (Cox) na ornici (0 – 10 cm) orných pôd



RA – rendzina, CA – čiernica, FM – fluvizem, PG – pseudoglej, CM – černozem, RM – regozem, KM – kambizem

Z uvedeného histogramu vidieť, že po počiatočnom poklese organického uhlíka na orných pôdach došlo v poslednom období k jeho opätovnému nárastu prakticky na všetkých sledovaných orných pôdach. Treba však poznamenať, že okrem fluvizemí a pseudoglejov nárast medzi 1. a 3. doteraz ukončeným monitorovacím cyklom nebol štatisticky významný. Možno konštatovať, že úroveň pôdnej organickej hmoty na sledovaných pôdnych typoch dosiahla počiatočný stav okrem rendzín, kde úroveň hodnoty Cox je nižšia ako na začiatku

monitoringu pôd. Je však potrebné poznamenať, že uvedené zvýšenie Cox aj v prípade štatisticky významného rozdielu nepresiahlo na orných pôdach hodnotu 0,2 %, ktorá predstavuje analytickú chybu stanovenia tohto parametra. Jedným z možných vysvetlení uvedeného trendu môže byť skutočnosť, že koncom 90. rokov ako jedna z priorit štátnej dotačnej politiky bolo realizované tiež zvyšovanie obsahu organických látok v pôde prostredníctvom organického hnojenia, resp. zvyšujúci sa podiel orných pôd, na ktorých sa realizuje minimálne obrábanie pôdy.

Kompakcia a erózia pôd

Z hľadiska pôvodu môže byť kompakcia v zásade primárna (podmienená prirodzenými vlastnosťami pôdy – napr. zrnitostne ťažké pôdy – hlinito-ílovité až ílovité)

Tab. 2 Výmery kategórií erodovanosti poľnohospodárskych pôd SR

Kategória erodovanosti	Výmera v ha	% z PPF
Žiadna alebo nízka	1 378 697	56,7
Stredná	227 392	9,3
Vysoká	332 519	13,7
Extrémna	494 371	20,3
Spolu	2 432 979	100

a sekundárna (vplyvom človeka). V praxi sa väčšinou vyskytuje ich kombinácia. Čo sa týka sekundárnej kompaktácie, tento jav je typický všade tam, kde sa používa ťažká mechanizácia pri nevhodnej vlhkosti (optimálna 25 – 30 %) pôdy, prípadne tam, kde sa dlhodobo nemení hĺbka orby, čím vzniká tzv. podorničná podlaha. I keď na

Slovensku uvádzame zhruba 200 tis. ha aktuálne a 500 tis. ha potenciálne zhutnených pôd, v poslednom období pozorujeme určité zlepšenie fyzikálnych parametrov pri hodnotení kompaktácie pôd.

Medzi významné environmentálne problémy patrí aj erózia pôdy. Negatívny vplyv erózie pôdy sa môže prejavovať zmenami reliéfu krajiny, degradáciou poľnohospodárskych pôd, eutrofizáciou vodných plôch, kontamináciou pôd, zanášaním vodných zdrojov splaveninami a pod. Na obr. 2 je mapovo znázornená potenciálna erózia

poľnohospodárskych pôd Slovenska spolu s výmerami potenciálneho ohrozenia (tab. 2).

Potenciálna erózia poľnohospodárskych pôd vyjadruje ich možné (teoretické) ohrozenie procesmi vodnej erózie v prípade, ak sa na nich nenachádza žiadny vegetačný pokryv (nie je zohľadnený protierózný ochranný vplyv rastlín). Prejavuje sa približne na 43,3 % aktuálnej výmery poľnohospodárskeho pôdneho fondu (obr. 2, tab. 2). Procesy erózie pôd neustále prebiehajú s menšou alebo väčšou intenzitou, a preto je potrebné ich neustále monitorovať a hodnotiť. Pozn: Práve v tomto čase Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy v Bratislave vydáva najnovšiu publikáciu o aktuálnom stave a vývoji pôd Slovenska, kde sú hodnotené viaceré sledované parametre oveľa detailnejšie.

doc. Ing. Jozef Kobza, CSc.

Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy,
Regionálne pracovisko Banská Bystrica

PUBLIKÁCIE

Dopady klimatických zmien na Európu

Správa Európskej environmentálnej agentúry (EEA) Dopady klimatických zmien na Európu 2008 – hodnotenie základných indikátorov prináša nové informácie o minulých a predpovedaných klimatických zmenách a ich dôsledkoch pre Európu. Využíva na to približne 40 indikátorov z oblasti ovzdušia, klímy, morskej biodiverzity a ekológie, vodného hospodárstva (vrátane povodní a vysychania tokov), kvality sladkovodných tokov, terestriálnych ekosystémov a biodiverzity, poľnohospodárstva, ľudského zdravia, lesného hospodárstva, ekonomických ukazovateľov atď.

Okrem toho poukazuje na dôležitosť aplikácie plánov EÚ v oblasti životného prostredia na národnej a regionálnej úrovni členských štátov, odporúča venovať zvýšenú pozornosť monitoringu, zbieraniu a vyhodnocovaniu dát.

Správa zároveň menuje regióny v Európe, ktoré sú najviac ohrozené klimatickými zmenami. Ide o horské oblasti, prímorské zóny, Stredomorie a Arktídu. Na správu sa okrem EEA podieľali aj Regionálny úrad pre Európu Svetovej zdravotníckej organizácie a Spoločné výskumné centrum Európskej komisie.

Celú správu v angličtine nájdete na http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2008_4/en

Obr. 2 Potenciálna erózia poľnohospodárskych pôd SR (Styk, Pálka, 2007)

