Česká pedologická společnost

Česká zemědělská univerzita v Praze

# 12. PEDOLOGICKÉ DNY

na téma:

# „Antropogenní zatížení půd“

# SBORNÍK ABSTRAKTŮ

**Kostelec nad Černými lesy,**
**16. – 17.9.2008**

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra pedologie a ochrany půd
Česká pedologická společnost

# 12. PEDOLOGICKÉ DNY

na téma:

## „Antropogenní zatížení půd“

1. Eroze půd
2. Kontaminace půd
3. Pedokompakce
4. Sealing
5. Snížení biodiverzity půd

# SBORNÍK ABSTRAKTŮ

**Kostelec nad Černými lesy,**
**16. – 17.9.2008**

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra pedologie a ochrany půd
Česká pedologická společnost

# 12. PEDOLOGICKÉ DNY

na téma:

## „Antropogenní zatížení půd“

1. Eroze půd
2. Kontaminace půd
3. Pedokompakce
4. Sealing
5. Snížení biodiverzity půd

# SBORNÍK ABSTRAKTŮ

**Kostelec nad Černými lesy, 2008**

Editor: Marcela Rohošková

Vydala: © Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008
ISBN: 978-80-213-1814-4

## OBSAH

**Vývoj půdní struktury po zapravení štěpky z vinné révy**
B. Badalíková, J. Červinka……..1

**Mapování barvy půdy pomocí družicového snímku LANDSAT**
L. Brodský, M. Rohošková…….……...……...……..2

**Vliv eroze na změnu vlastností černozemě vybrané lokality**
M. Brtnický, V. Vlček, P. Kučerová, E. Pokorný…….....……3

**Fytoextrakční účinnost rostlin pěstovaných na půdě kontaminované rizikovými prvky**
J. Čechmánková, R. Vácha, J. Skála, V. Horváthová, P. Kuba……...…...4

**Posouzení obsahu perzistentních organických polutantů v půdách zájmového území programu interreg IIIA**
P. Čermák, P. Fiala……..5

**Větrná eroze na těžkých půdách**
J. Dufková……...…….……...6

**Obsah a kvalita půdní organické hmoty a vybrané biologické vlastnosti u černozemí karbonátových na Moravě**
J. Foukalová, V. Vlček, V. Petrášová, E. Pokorný……...….…….7

**Speciace těžkých kovů v městských půdách**
I. Galušková, L. Borůvka…….……...8

**Srovnání půdních vlastností pod bukovým a smrkovým lesem a travním porostem v oblasti Krušných hor**
K. Holásková, M. Batysta, L. Pavlů, A. Nikodem, O. Drábek, L. Borůvka……...9

**Kompakce půdy v redukovaných systémech zpracování**
J. Horáček, P. Liebhard, V. Čechová, J. Hřebečková…….……...……...10

**Kontaminace půd chráněných území ČR**
J. Janderová, J. Petruš, J. Sedláček…….……...…...11

**Úvod do problematiky ekonomického ocenění znehodnocených půd**
J. Janků……..12

**Dopad antropizácie na vývoj degradácie pôd podia ich ohrození**
J. Kobza…….13

**Funkce půdy při ochraně podzemních vod před komtaminací pesticidy**
R. Kodešová, V. Kodeš, L. Brodský, M. Kočárek, M. Rohošková, V. Penížek, O. Drábek, J. Kozák…….…….…… ……..…14

**Vliv půdní struktury na transport chlorotoluronu v různých horizontech třech půdních typů**
R. Kodešová, N. Vignozzi, M. Rohošková, T. Hájková, M. Kočárek, M. Pagliai, J. Kozák, J. Šimůnek…….……15

**Vyhodnocení sorpce chlortoluronu, prometrinu, metribuzinu a terbuthylazinu v půdách ČR**
M. Kočárek, R. Kodešová, H. Pijálková, O. Drábek, J. Kozák, V. Kodeš……...……16

**Soil variability of heavy metals in soil with limited management at different levels of resolution**
J. Kopáč, L. Borůvka……...….17

**Evropská politika ochrany půd**
J. Kozák…….……...….18

**Ekologické zatížení hadcových půd**
P. Krám, F. Oulehle, V. Štědrá, J. Hruška……...…….19

**Laboratory sampling of multiphase liquid transport**
S. Matula, A. Kabát, K. Špongrová……..20

**Půdní vlastnosti pod vlivem kyselé depozice v lesních porostech na Drahanské vrchovině**
L. Menšík, T. Fabiánek, M. Remeš, J. Kulhavý……..….21

**Mobilita síranů v kyselých lesních půdách v oblasti Jizerských a Novohradkých hor**
A. Nikodem, R. Kodešová, O. Drábek, L. Borůvka, P. Vokurková…….22

**Vliv antropogenní činnosti na erozní ohrožení půd**
M. Pacola, R. Koutná……23

**Sledování kvality humusu a respirace u vybraných subtypů kambizemí**
V. Petrášová, L. Pospíšilová, J. Foukalová, E. Pokorný……..…….24

**Restoration of the surface humus at reforesting the agricultural lands – School Training Forest Kostelec n. Č. l. example**
V. Podrázský, J. Remeš, V. Hart……...25

**Biodiverzita v půdním prostředí a její ovlivnění zemědělskými praktikami**
B. Šarapatka, I. H. Tuf, V. Laška, J. Mikula a J. Petr……...……26

**Pôda v urbanizovanej krajine, fenomén „soil sealing“**
J. Sobocká…….....27

**Mapování urbanizovaných ploch a úrovně jejich zastavění pomocí dálkového průzkumu Země**
T. Soukup, J. Kolomazník, M. Kopecký, L. Kučera, L. Brodský…….……28

**Application and use of the minidisc**
K. Špongrová, M. Miháliková, S. Matula…….29

**Použití metody sekvenční extrakce pro zjištění vazby antimonu v kontaminovaných půdách**
V. Tejnecký, V. Ettler, O. Šebek……..30

**Formy litogenního thalia v půdách s kontrastním využitím**
A. Vaněk, V. Chrastný……..31

**Srovnání infiltrační schopnosti na různých druzích půd**
M. Vičanová, T. Mašíček, M. Tichá, F. Toman……32

**Vliv eroze na klasifikaci půd na lokalitě chvalkovice na hané**
V. Vlček, M. Brtnický, P. Kučerová, E. Pokorný…….33

**Prostorové vymezení koluvizemí digitálním mapováním v černozemních oblastech**
T. Zádorová, V.Penížek……34

**Diverzita půd v CHKO Křivoklátsko**
A. Žigová, M. Šťastný, J. Krejčová, L. Koptíková……...35

# VÝVOJ PŮDNÍ STRUKTURY PO ZAPRAVENÍ ŠTĚPKY Z VINNÉ RÉVY

Barbora Badalíková[1], Jan Červinka[2]

[1]*Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o., Zahradní 1, 664 41 Troubsko, badalikova@vupt.cz*
[2]*Mendlova zemědělská a lesnická universita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno*

Na pozemcích zahradnické fakulty MZLU Lednice v katastru Velké Bílovice (lok.1) a agronomické fakulty MZLU Brno v katastru školního statku Žabčice (lok.2) v kukuřičné výrobní oblasti v oblasti vinic probíhá hodnocení půdního prostředí v rámci projektu NAZV. Na začátku vegetace roku 2008 byl vyhodnocen počáteční stav základních charakteristik půdního prostředí a vývoj půdní struktury. Vzorky půdy byly odebírány z hloubek 0-0,15 a 0,15-0,30 m.

Z půdních vzorků byla provedena chemická analýza základních prvků: Ncelk., P, K, Mg, Ca, pH. Obsah celkového dusíku byl stanoven mineralizací, destilační metodou dle Kjehdahla (vyjádřen v %), obsah přístupného fosforu, draslíku a hořčíku byl stanoven na spektrofotometru metodou podle Melicha II (vyjádřeno v mg na 1 kg půdy), Ca atomovou absorpční spektrometrií a půdní reakce pH byla stanovena z výluhu KCl a měřena na pH-metru. Půdní struktura byla stanovena prosíváním suché zeminy na sítech o průměrných otvorech 0,25, 0,5, 1, 5, 10, 20 mm. K vlastnímu hodnocení půdní struktury byl vypočítán koeficient strukturnosti, který vyjadřuje vztah mezi agronomicky hodnotnými a méně hodnotnými strukturními elementy. Stanovení obsahu půdní vody byl zjištěn gravimetrickou metodou. Celkový obsah humusu resp. oxidometrické stanovení půdní organické hmoty byl proveden metodou Walkley-Black, modifikací Novák-Pelíšek.

Na vytipovaných pozemcích byly založeny tři varianty stejné na obou lokalitách: 1. varianta – kontrolní, bez zapravování révového dřeva, 2. varianta – podrcení a zapravení réví do hloubky 0,10 m, 3. varianta – podrcení réví + tráva – ponechání na povrchu půdy.
Délka varianty je min. 100 m, šířka varianty je rozteč řádku mezi révovými keři.

Charakteristika půd: na lokalitě č. 1, na lokalitě č. jde o půdy černozemního typu, zrnitostním složením středně těžké, hlinité až jílovitohlinité, na lokalitě č. 2 jsou půdy nivní lehké, hlinitopísčité, značně skeletovité, tvořené většinou drobnějším rozvětralým materiálem

Z prvotního sledování bylo zjištěno, že strukturotvornost byla v průměru lepší na lokalitě Velké Bílovice, kde strukturní koeficient byl 1,12, zatímco na lokalitě Žabčice byl zjištěn v průměru 0,87. Další výsledky z vývoje struktury nám ukáže měření z podzimních odběrů po různém založení variant s révím.

Tyto výsledky jsou součástí projektu NAZV MZe ČR pod č. QH82242.

**Klíčová slova:** struktura půdy, réví, zpracování půdy, chemické vlastnosti půdy

# MAPOVÁNÍ BARVY PŮDY POMOCÍ DRUŽICOVÉHO SNÍMKU LANDSAT

Lukáš Brodský, Marcela Rohošková

*Katedra pedologie a ochrany půd, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchdol, Brodsky@af.czu.cz*

Tato studie je zaměřena na využití družicového snímku pro mapování barvy půdy s využitím geostatistiky. Mapování této půdní vlastnosti bylo omezeno na ornou půdu a dále pouze na orniční horizont. Cílem bylo ověřit metodiku mapování s využitím pomocného družicového snímkování a referenčního měření.

Hlavní datovou vrstvou byl vzorek (50 x 50 km) družicového snímku Landsat 5 pořízený 5. 4. 1995 s prostorovým rozlišením 25 m. Snímek byl doplněn terénním průzkumem ve 40 bodech. Prostorové uspořádání bylo provedeno na základě tzv. znaleckého úsudku. Barva půdy byla nejprve vyhodnocena pomocí standardizovaných Munsellových tabulek, za vlhka a poté za sucha. Pro porovnání obou zdrojů bylo nutno měření převést do společného barevného modelu. Byl vybrán spojitý model RGB. Převod diskrétních Munsellových hodnot do RGB byl proveden pomocí knihovny Ci5/Ci7 (cmc2 software).

Těsnost závislosti jednotlivých složek RGB obou zdrojů byla posouzena nejprve bez prostorové korelace, přičemž faktorem hodnocení bylo též stanovení barvy za vlhka a za sucha. Bylo zjištěno, že statisticky významná závislost je v případě určení barvy za sucha. Těsnost závislosti byla 0,65; 0,66; 0,61 (RGB) na hladině významnosti $p < 0,05$. V případě určování barvy za vlhka byla hodnota těsnosti okolo 0,4. Výsledek potvrzuje, že v době snímkování byl povrch půdy suchý. Dále byla ověřena závislost s prostorovou složkou dat (určení barvy pouze za sucha). Pro všechny tři komponenty RGB byl sestrojen vzájemný variogram (cross-variogram) a proložen matematickým modelem. Využito bylo exponenciálního (R a B) a sférického (G) modelu. Rozsah prostorové korelace byl zjištěn 9,5; 13,5 a 15,5 km (RGB). Posuzován byl také podíl tzv. zbytkového rozptylu na celkové hodnotě prahu variogramu. V případě složek R a G se hodnoty pohybovaly okolo 0,02 a 0,01, tedy velmi nízké hodnoty poukazující na silnou prostorovou závislost. V případě složky B byl tento podíl 0,49, vysoký podíl prostorově nekorelovatelné semivariance. Pravděpodobně se jedná o vyšší podíl šumu k celkovému signálu u modrého kanálu způsobeného rozptylem elektromagnetického záření v atmosféře.

V závěrečném kroku byla aplikována geostatistická metoda vzájemný kriging (cokriging nebo coregionalization) pro získání výsledné mapy. Ve výpočtu byly použity všechny body měření půdy bez vegetace ze snímku, celkově 1,3 mil. bodů z plochy 2500 km$^2$. Výsledkem je mapa barvy půdy za využití družicového snímkování a korekčního referenčního určení barvy. Dílčím výsledkem je též tzv. krigingový rozptyl pro všechny body výsledné mapy.

**Klíčová slova:** barva půdy, družicové snímkování, geostatistika

# VLIV EROZE NA ZMĚNU VLASTNOSTÍ ČERNOZEMĚ VYBRANÉ LOKALITY

Martin Brtnický, Vítězslav Vlček, Pavla Kučerová, Eduard Pokorný

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Martin.Brtnicky@seznam.cz*

Pro výzkum vlivu eroze na změnu vlastností černozemě jsme zvolili lokalitu na území Hané, kterou lze považovat za nejúrodnější část České republiky. To je dáno nejen klimatickými podmínkami, ale především tím, že se půdně jedná o nejkvalitnější část území naší republiky. Půdy Hané byly dříve nazývány jako půdy ječmenářské či dukátové. Černozemě jsou vhodné pro u nás pěstované nejnáročnější plodiny jako je cukrovka, pšenice, ječmen, či kukuřice. Vlivem zemědělské výroby za posledních 80 let však dochází na tomto území k degradačním změnám půdních vlastností černozemí. Během intenzifikace zemědělství v minulosti docházelo ke scelování pozemků na svazích, či jinak exponovaných místech, což často vedlo k vytváření erozních forem s mělčím humusovým horizontem. V této práci se zaměřujeme na důsledky způsobené vodní erozí. Na vybraném pozemku nedaleko Chvalkovic na Hané chceme ukázat, k jakým změnám půdních vlastností může díky erozi docházet na svažitých pozemcích s nevyřešenou protierozní ochranou.

**Klíčová slova:** půdní vlastnosti, černozem, eroze, změny

# FYTOEXTRAKČNÍ ÚČINNOST ROSTLIN PĚSTOVANÝCH NA PŮDĚ KONTAMINOVANÉ RIZIKOVÝMI PRVKY

Jarmila Čechmánková, Radim Vácha, Jan Skála, Viera Horváthová, Petr Kuba

*Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5, cechmankova@vumop.cz; tel: +420 257 921 640; fax: +420 257 921 246*

V parcelkovém a nádobovém pokusu byly během dvou let sledovány odběry Pb, Cd, Zn a výnosy biomasy u rostlin Brassica juncea odr. Opaleska, Triticale hexaploides odr. Gabo a Helianthus annuus odr. Maritza. Parcelkový pokus byl založen na silně kontaminované fluvizemi modální v nivě řeky Litavky (okr. Příbram, Česká republika). V nádobovém pokusu byla použita fluvizem modální (totožná s parcelkovým pokusem) se zátěží fluviálního původu a kambizem modální s nižší kontaminací, která je převážně imisního původu (atmosférická depozice). Aplikace 0,2 g EDTA/kg půdy parcelkového i nádobového pokusu a 1 g kyseliny citrónové/kg půdy byla provedena 10 dní před sklizní rostlin B. juncea. Byla porovnána účinnost přirozené (bez aplikace chelatačních činidel) a chemicky asistované fytoextrakce rostlin B. juncea, H. annuus a T. hexaploides.

Celkový obsah sledovaných rizikových prvků potvrdil závažnou kontaminaci obou sledovaných půd. Aplikace EDTA měla silný mobilizační efekt na všechny sledované prvky v obou sledovaných experimentech a půdách. Pb, Cd a Zn byly více mobilizovány v případě kambizemě s počátečním nižším mobilizovatelným obsahem rizikových prvků ve srovnání s fluvizemí. Nejvyšší mobilizace po aplikaci EDTA byla zjištěna u Pb. Vliv kyseliny citrónové na mobilizaci sledovaných prvků byl znatelně nižší ve srovnání s EDTA. Mobilita rizikových prvků byla 10 dní po aplikaci chelatačních činidel na stejné úrovni jako před aplikací.

Aplikace EDTA zvýšila fytoextrakci Pb rostlinami B. juncea. I přesto výsledky ukazují na nízkou schopnost fytoextrakce Pb ze silně kontaminovaných půd rostlinami B. juncea, s i bez aplikace chelatačních činidel. Rostliny H. annuus pěstované v experimentech bez aplikace chelatačních činidel prokázaly nejvyšší fytoextrakční účinnost v případě všech sledovaných rizikových prvků. Porovnání výnosu biomasy rostlin B. juncea po aplikaci EDTA s H. annuus a T. hexaploides pěstovaných bez aplikace chelatačních činidel ukazují na vysokou růstovou schopnost přirozeně rostoucích rostlin (bez aplikace chelatačních činidel) a z toho vyplývající vyšší fytoextrakční efektivitu.

**Klíčová slova**: fytoextrakce, kontaminace půdy, Brassica juncea, Helianthus annuus

# POSOUZENÍ OBSAHU PERZISTENTNÍCH ORGANICKÝCH POLUTANTŮ V PŮDÁCH ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ PROGRAMU INTERREG IIIA

Pavel Čermák, Přemysl Fiala

*Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Hroznová 2, Brno*
*pavel.cermak@ukzuz.cz, premysl.fiala@ukzuz.cz*

V rámci iniciativ společenství INTERREG IIIA probíhá od roku 2006 mezinárodní česko-bavorský projekt „Rizikové látky v půdě ve vztahu k životnímu prostředí – příhraniční základy ochrany půdy (Bavorsko-Česká republika)“. V rámci projektu je vytýčeno zájmové území podél česko-bavorské hranice, tj. územně se jedná o Českobudějovický, Plzeňský a Karlovarský kraj.

Do zájmového území České republiky byla z Bavorského území přenesena pravidelná monitorovací síť 8 x 8 km, což znamenalo vytýčení 278 monitorovacích stanovišť podél česko-bavorské hranice.

V monitorovací síti (která má návaznost na evropskou monitorovací síť) byly podle stanovené metodiky vykopány půdoznalecké sondy a provedeno jejich pedologické zhodnocení. U každé sondy byly z jednotlivých horizontů odebírány vzorky půd (případně vzorky vegetačního materiálu) a byly zjišťovány půdní vlastnosti, včetně obsahu anorganických a organických rizikových látek v půdě.

Na základě výsledků projektů je možno sledovat přenos škodlivin do ostatních složek životního prostředí a detekovat možné příčiny znečišťování životního prostředí.

K současnému datu bylo provedeno vyhodnocení části existujících analytických výsledků obsahu organických polutantů v půdě ze 130 lokalit. Účelem je navrhnout a posoudit vhodnou formu vyhodnocení obsahů analyzovaných látek, s ohledem na půdní vlastnosti a kulturu, která je rozhodující z hlediska uvažovaných rizik. To pak umožní srovnání těchto výsledků s uvedenými návrhy limitních hodnot pro zemědělské půdy ČR.

Z hlediska vyhodnocení obsahů perzistentních organických polutantů v zemědělských a lesních půdách je nutné zohlednit uvažovaná rizika, která mohou být spojena se zvýšenou zátěží půd. V případě orných půd a také trvalých travních porostů bude hlavním kritériem ochrana potravního řetězce. Zatímco v případě potenciálně rizikových prvků jsou kritéria ochrany potravního řetězce k dispozici (pro účely novelizace vyhlášky MŽP ČR č. 13/1994 Sb.), je situace u perzistentních organických polutantů obecně složitější.

Hlavními faktory, které stanovení obdobných kritérií komplikují, jsou především nízká, avšak prokázaná mobilita perzistentních organických polutantů, jejich přeměna na rozkladné produkty a odlišná míra toxicity jednotlivých sloučenin, kdy v mnoha případech může být toxicita rozkladných produktů vyšší, než toxicita původní sloučeniny.

**Klíčová slova**: INTERREG IIIA, perzistentní organické polutanty

# VĚTRNÁ EROZE NA TĚŽKÝCH PŮDÁCH

Jana Dufková

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav aplikované a krajinné ekologie, Zemědělská 1, 613 00 Brno, janadufkova@email.cz*

Větrná eroze se vyskytuje téměř výhradně na půdách lehkých. Méně známá je skutečnost, že větrná eroze působí značné škody i na půdách těžkých, a to za určitých klimatických podmínek a při nevhodném způsobu hospodaření. Proces větrné eroze působí v těchto oblastech převážně v zimním a předjarním období (únor, březen, duben) – tedy v období s nejnižšími srážkami a teplotami na začátku roku a v časném jaru. V tomto období střídavě zamrzá a rozmrzá povrch půdy, rozrušuje se půdní struktura a uvolňují se její částice. Místem, kde se větrná eroze na těžkých půdách prokazatelně vyskytuje je oblast jihovýchodní Moravy pod Bílými Karpatami. Především v zimním období na těchto půdách dochází k výraznému rozpadu půdní struktury a půdy, které by zrnitostně v jiných oblastech patřily mezi neohrožené, jsou zde větrnou erozí silně ohrožovány.

Problematika větrné eroze na těžkých půdách je řešena v rámci projektu NAZV, který si klade za cíl stanovit kritéria, při kterých dochází k větrné erozi na těžkých půdách ve zmiňované oblasti jihovýchodní Moravy v podhůří Bílých Karpat. Podmínky vzniku eroze jsou sledovány z pohledu pedologického (půdní textura a struktura, půdní vlhkost) a klimatologického (povětrnostní, teplotní a srážkové charakteristiky). Vzorky půdy jsou v laboratorních podmínkách opakovaně vystavovány nízkým teplotám, při kterých se sekundární agregáty rozpadají na jemné částice podléhající odnosu větrem. Provedená opětovná agregátová analýza by tak měla potvrdit vliv nízkých teplot na změnu struktury půdních agregátů a vymezit kritéria, při kterých dochází k větrné erozi na těžkých půdách.

**Klíčová slova:** rychlost větru, půdní struktura, půdní vlhkost, neerodovatelné částice, jílnaté částice, zrnitostní rozbor půdy

# OBSAH A KVALITA PŮDNÍ ORGANICKÉ HMOTY A VYBRANÉ BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI U ČERNOZEMÍ KARBONÁTOVÝCH NA MORAVĚ

Jiřina Foukalová, Vítězslav Vlček, Veronika Petrášová, Eduard Pokorný

*Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno, jirina.foukalova@seznam.cz*

Černozemě patří k nejčastěji zemědělsky využívaným půdám a zabírají 12 % Zemědělského půdního fondu České republiky. V současné době jsou černozemě využívány především jako orná půda.

Cílem této práce bylo sledování kvality půdní organické hmoty a vybraných biologických vlastností na vybrané varietě - černozem modální karbonátová.

Kvalita humusu je dána jeho frakčním složením a poměrem huminových kyselin a fulvokyselin. Dále byl sledován celkový obsah uhlíku v půdě, probíhalo stanovení veškerých humusových látek, barevného koeficientu Q4/6 a byl vypočítán stupeň humifikace.

Hodnotila se také biologická aktivita půdy. Biologická aktivita, která je zde zastoupena měřením respirační aktivity mikroorganismů, byla měřena interferometrickou metodou pomocí základních testovacích variant. Hodnocení probíhalo pomocí poměrů bazální a potenciální respirace – tj. respiračních kvocientů.

Půdní organismy mají nezastupitelnou funkci ve všech procesech podmiňujících půdní úrodnost a zajišťují například rozklad organické hmoty v půdě.

Rovněž bylo snahou zjistit a popsat změny v obsahu půdní organické hmoty v posledních čtyřiceti letech. Výsledky ze současné doby byly porovnány s výsledky Komplexního průzkumu půd (1961 – 1970) na stejných lokalitách - tím jsme vyloučili prostorovou variabilitu.

Z výsledků je patrné, že černozem modální karbonátová má poměrně vysokou kvalitu půdní organické hmoty.

Pomocí respiračního kvocientu – faktor komplexního působení – bylo zjištěno relativně dobré využití C a N v komplexním působení než při oddělené aplikaci ve většině lokalit.

**Klíčová slova:** kvalita humusu, organický uhlík, biologická aktivita půdy, černozem

# SPECIACE TĚŽKÝCH KOVŮ V MĚSTSKÝCH PŮDÁCH

Ivana Galušková, Luboš Borůvka

*Katedra pedologie a ochrany půd, ČZU Praha, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchdol, 165 21, galuskova@af.czu.cz*

Městské prostředí je charakteristické značně zvýšenými atmosférickými depozicemi spojenými s transportem rizikových látek na zemský povrch a negativním ovlivňováním životního prostředí a zdraví obyvatel. V této práci je hodnocena míra kontaminace těžkými kovy (Zn, Cd, Cu a Pb) v půdách dvou měst odlišné povahy, a posuzována přístupnost a mobilita těchto prvků pomocí třístupňové sekvenční analýzy BCR. Cílem je porovnat obsahy stanovené ve výluhu 2 $mol.l^{-1}$ $HNO_3$ a zastoupení frakcí kovů mezi dvěma odlišnými městy, a to jak do vzdálenosti od zdroje znečištění, tak mezi hloubkami. Pro mapování obsahů kovů byly odebrány půdní vzorky v městských parcích Ostravy a Prahy. Parky byly voleny tak, aby pokryly co možná největší část města. Odběry byly provedeny ve třech hloubkách (0-10, 10-20, 20-30 cm) v místech zastíněných a nezastíněných stromy, protože bylo předpokládáno zachycování polutantů korunami stromů. Ačkoli tato skutečnost nebyla statisticky potvrzena, rozdíly byly zjištěny. Ostravské parky celkově byly více zasaženy spadem Cd a Zn, s průměrnými hodnotami ze všech odebraných míst 1,1 $mgCd.kg^{-1}$ a 117 $mgZn.kg^{-1}$, zatímco v parcích v Praze byly vyšší hodnoty Pb (průměrná hodnota 62 $mg.kg^{-1}$). Statisticky je porovnávána mobilita kovů stanovených sekvenční analýzou a je srovnáváno zastoupení frakcí v půdách obou měst.

**Klíčová slova:** těžké kovy, speciace, městské půdy, parky

# SROVNÁNÍ PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ POD BUKOVÝM A SMRKOVÝM LESEM A TRAVNÍM POROSTEM V OBLASTI KRUŠNÝCH HOR

Kateřina Holásková, Marek Batysta, Lenka Pavlů, Antonín Nikodem, Ondřej Drábek, Luboš Borůvka

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra pedologie a ochrany půd, Kamýcká 129, Praha 6 - Suchdol, 165 21, batysta@af.czu.cz*

Oblast Krušných hor byla vždy vystavena výrazné imisní zátěži a postižena velkoplošným odumíráním lesních porostů, zvláště smrkových monokultur. Důvodem tohoto odumírání byla zřejmě půdní acidifikace vedoucí k ochuzení půd o významné biogenní prvky (Ca, Mg) a zvýšení koncentrací volného toxického monomerního hliníku ($Al^{3+}$). Odlesněné vrcholové partie byly velice rychle osídleny porosty trav.

Cílem této práce je porovnání vlastností půd pod nezapojenými porosty bývalých imisních holin a půd přilehlých zachovalých lesních porostů v oblasti Krušných hor. Dále pak zhodnocení vlivu travních porostů na případné změny chemismu půd.

Na zájmovém území v Krušných horách byly odebrány půdní vzorky ze 4 různých stanovišť (trvalý travní porost, bukový les, nezapojený porost, smrkový les). Hlavním půdním typem byla kambizem, na stanovišti nezapojeného porostu byl půdním typem podzol.

Obecně lze říci, že zkoumané půdy Krušných hor patří do kategorie silně kyselé. Hodnota pH mírně vzrůstá s hloubkou. Podrobným hodnocením byly zjištěny příznivější hodnoty pH a obsahu vodorozpustného a výměnného $Al^{3+}$ pod travním porostem, a to hlavně v organických a organominerálních horizontech. Tento pozitivní vliv travního porostu nebyl prokázán u KVK a obsahu humusu.

Byly nalezeny průkazné závislosti některých půdních vlastností, zejména různých forem hliníku (většinou jednomocné komplexy Al ve výluhu KCl, $Al^{3+}$ ve výluhu KCl a vodorozpustné formy Al) na půdní reakci a obsahu humusu.

Bylo potvrzeno, že pod travními společenstvy jsou vyšší hodnoty pH půd, nižší obsah vodorozpustných forem Al a částečně i výměnných forem Al, a to hlavně ve svrchních horizontech. Nižší kationtová výměnná kapacita pod travním porostem může mít za následek sníženou pufrační schopnost půdy. Na bývalé imisní holině nebyl potvrzen pozitivní vliv porostu třtiny na půdní reakci a jiné půdní charakteristiky. Nebyly potvrzeny ani lepší půdní vlastnosti v bukovém porostu ve srovnání se smrkovým porostem.

**Klíčová slova**: acidifikace půd, formy hliníku, imisní holiny, lesní půdy, travní porosty

# KOMPAKCE PŮDY V REDUKOVANÝCH SYSTÉMECH ZPRACOVÁNÍ

J. Horáček, P. Liebhard*, V. Čechová, J. Hřebečková

*Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta, katedra AEK*
**BOKU Wien, Institut für Pfl.bau und Pfl. Züchtung*

Nadměrná technogenní kompakce limituje nejen produkční, ale i mimoprodukční funkce zemědělsky využívaných půd, a tím ohrožuje setrvalost hospodaření. Kompakce půdy byla zjišťována po 10ti letém uplatňování bezorebné technologie (MT) v porovnání s konvenčním zpracováním (CT) v rozdílných půdně klimatických podmínkách u černozemě (CE) v Gross Enzersdorfu a kambizemě (KM) ve Studené. Hodnoty objemové hmotnosti redukované (Or) a penetrometrického odporu půdy korespondovaly především s hloubkou zpracování půdy. Or v černozemi je relativně nízká a příznivější do hloubky 0,25 m v CT variantě oproti MT (Ø 1,27 g.cm$^{-3}$). V hloubce 0,25 – 0,35 m náhle v CT variantě vzrůstá na Ø 1,37 g.cm$^{-3}$ a v hloubce pod 0,4 m klesá na nižší hodnoty než na povrchu. Or v MT variantě černozemě je do hloubky 0,25 m vyšší než v CT (Ø 1,29 g.cm$^{-3}$), ale v hloubce 0,25 – 0,5 m jsou všechny hodnoty nižší než v CT. Kambizem vykazuje vyšší hodnoty Or v celém vyšetřovaném profilu než černozem. Hodnoty Or jsou příznivější u CT varianty do hloubky < 0,25 m. V hloubce > 0,25 m jsou hodnoty Or naopak mírně příznivější v MT variantě. Na žádném z obou stanovišť nebyla zjištěna nadměrná kompakce vzhledem k zrnitostnímu složení půdy. Měření penetrometrického odporu půdy koresponduje s hodnotami Or u obou stanovišť v odpovídajících si hloubkách jen částečně a pro objektivní hodnocení utužení půdy by vyžadovalo upřesnění korekčních mechanizmů.

**Klíčová slova:** kontaminace půdy, penetrometrický odpor, kompakce

# KONTAMINACE PŮD CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ ČR

Jana Janderková, Josef Petruš, Jan Sedláček

*Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, pracoviště Brno, 657 20 Brno, Kotlářská 51, p.p. 120*

Sledování kontaminace půd v chráněných územích probíhá v rámci dlouhodobého projektu „Bazální monitoring zemědělských a lesních půd a půd chráněných území“ (BMP) od r. 1993. Půdní vzorky jsou odebírány v 6-letých cyklech na 39 (původně 40) pozorovacích plochách o rozloze 1000m2, převážně charakteru přírodních rezervací podle společné metodiky ÚKZÚZ a AOPK. U ploch na zemědělské půdě byly během prvních 2 etap sledovány horizonty 0-30 a 30-60 cm, u lesních půd organické horizonty L a F+H i minerální horizonty A , E a B (u organozemí hor. T resp. At), u poslední, III. etapy pouze horizonty F+H a A (T).

Z kontaminujících látek byly u minerálních horizontů sledovány rizikové prvky (RP) s mikroelementy (Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V a Zn) ve výluhu 2M HNO3 i lučavky královské, ze skupiny perzistentních organických polutantů (POP) pak během III. etapy i polychlorované bifenyly (PCB), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU- stanoveny i během I. etapy BMP) a rezidua organických chlorovaných pesticidů (OClP). U organických horizontů (L, F+H, T) byly stanoveny makro- i mikroelementy s RP (Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, V a Zn) po mineralizaci HNO3 v autoklávu. Z výsledků je patrné, že ani chráněná území nejsou prostá antropogenních vlivů. Z hlediska znečistění RP bylo u humusových minerálních A horizontů nejvíce nadlimitních údajů ve srovnání s vyhl.MŽP č. 13/1994 nebo kriteriem A metodického pokynu MŽP (1996) zjištěno v případě lokalit Raná, Benešův luh, Doutnáč, Stožecká skála, Jaronínská bučina (se spektrem prvků Cd, Co, Cr, Ni, Hg, Pb, V , Zn). U většiny dalších lokalit pak byl překročen limit některého z prvků - Cd, Pb, Zn. Bez zvýšené anorganické kontaminace bylo celkem 16 lokalit.

Pokud jde o skupinu POP, pak rozsahem k největšímu překročení docházelo u PAU, jen ojediněle u OClP (skupiny DDD, DDE, DDT) a absolutně podlimitní byly u všech lokalit PCB. Relativně nejvíce znečistěná uvedenými POP byla chráněná území Jezevčí vrch, Benešův luh, Jaronínská bučina, Pančavská louka, Bukačka, Polom, U Spálené, Polanská niva, Salajka, Bílá Opava a Radostínské rašeliniště.

Celkově „nejčistšími“ lokalitami, bez jediného překročení limitů RP i POP byly Porážky a Děvín, naopak, relativně nejvíce „znečistěnými“ lokalitami se jeví Jezevčí vrch, Benešův luh, Jaronínská bučina, U Spálené, Polanská niva. Původ kontaminace lze hledat především v imisním zatížení vlivem atmosferické depozice z lokálních i průmyslových zdrojů znečistění ovzduší, autoprovozu, vzácně i v geogenní zátěži. I přes mnohdy rozsáhlé překročení limitů citovaných normativů nedosáhly u žádné lokality stanovené analytické parametry zdaleka tzv. přestupových hodnot (kriterium B metodického pokynu MŽP) a odpovídají tak charakterem i koncentrací staré antropogenní zátěži.

**Klíčová slova:** bazální monitoring půd, horizonty, chráněná území, kontaminace, limity, organické chlorované pesticidy, polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenyly, rizikové prvky

# ÚVOD DO PROBLEMATIKY EKONOMICKÉHO OCENĚNÍ ZNEHODNOCENÝCH PŮD

Jaroslava Janků

*Katedra pedologie a ochrany půd, ČZU Praha, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchdol, 165 21, janku@af.czu.cz*

Půda je základním výrobním faktorem, základním fenoménem života na Zemi vůbec, přesto je v současných českých ekonomických podmínkách podhodnocena, chápána jako něco zcela okrajového. S půdou se nakládá velmi rozmařile, v praxi neexistuje dostatečná ochrana půdního fondu. Půda začíná mít cenu až v podobě stavebních pozemků. Pro hodnocení stavebních pozemků je vypracována řada postupů. Horší je to s určením hodnoty zemědělské půdy, zvláště pak půdy znehodnocené.

Pojem znehodnocené půdy v příspěvku označuje jednak znehodnocené půdy lidskou (průmyslovou) činností, jednak půdy postižené přírodními vlivy. Tyto půdy jsou z hlediska ekonomického ocenění opomíjené, nejsou dosud vypracované ani základní standardy jejich oceňování. Často se považují za neobchodovatelné.

Pojmem neobchodovatelné půdy, je chápána půda, jejíž hodnota je díky nevhodným lidským aktivitám či přírodním živlům snížena natolik, že je z hlediska investorů vnímána jako nemovitost s nulovou či dokonce zápornou hodnotou (nemovitost vyžaduje zásadní nápravné práce). Hodnota půdy by ovšem teoreticky ze své podstaty záporná být neměla pro svou zásadní vlastnost a to hodnotu výlučnosti omezeného přírodního zdroje.

Stanovení hodnoty znehodnocené půdy musí vycházet ze stejných principů jako stanovení tržní hodnoty půdy neznehodnocené. Půda je nemovitost. Z hlediska oceňování hovoříme o pozemcích.

V českém prostředí se rozlišuje úřední cena (daná vyhláškou č. 3/2008) pro účely fiskální, pro jiné oceňovací účely hovoříme o návrhu hodnoty.

Hodnota není skutečnost, ale odhad nejpravděpodobnější ceny. Vždy je nutno specifikovat o jakou hodnotu nemovitosti se jedná (tržní, investiční, hodnota při stávajícím využití, hodnota alternativního využití, zvláštní hodnota apod.).

Při hodnocení pozemků musíme všechny tyto oceňovací principy akceptovat. Hodnotu každé nemovitosti lze navrhnout jedině na základě konkrétní situace (polohy, využití, typu znehodnocení apod.).

V současné době česká oceňovací praxe (při návrhu hodnoty) navázala na Evropské oceňovací standardy, základní pravidla, která vymezují jednotlivé pojmy, terminologii a ve výsledku tvoří ucelenou teorii při oceňování nemovitostí. V rámci těchto standardů se jeví jako účelné vytvořit pravidla pro oceňování zemědělských půd a znehodnocených zemědělských půd, kterým dosud nebyla věnována náležitá pozornost navzdory tomu, že ekologické aspekty ovlivňují hodnotu nemovitosti jednoznačně.

**Klíčová slova:** cena, hodnota

# DOPAD ANTROPIZÁCIE NA VÝVOJ DEGRADÁCIE PÔD PODĽA ICH OHROZENÍ

Jozef Kobza

*Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, Bratislava, RP Banská Bystrica, SR, kobza.vupop@bystrica.sk*

Príspevok sa zaoberá dopadom antropizácie na vývoj degradácie pôd podľa konkrétnych ohrození. Jedná sa o acidifikáciu, alkalizáciu a zasoľovanie pôd, kontamináciu pôd, obsah makro- a mikroelementov, obsah pôdnej organickej hmoty, kompakciu a eróziu pôdy. Poznatky sa opierajú o najnovšie výsledky monitoringu pôd Slovenska. Antropizáciou sú výraznejšie ovplyvňované vrchné orničné a podorničné vrstvy, spodné si pomerne dobre a dlho udržujú pôvodné znaky a vlastnosti podmienené prirodzeným vývojom. Fenomény acidifikácie pôd sa výraznejšie neprejavujú v zmene chemických vlastností, ako je zníženie hodnoty pH, zvýšenie hodnoty aktívneho hliníka i zmeny katiónovej výmennej kapacity. Náchylnejšie na tieto fenomény sú len kyslé pôdy na kyslých substrátoch. Na Slovensku sa pravidelne monitoruje aj tzv. antropická alkalizácia pôd, ktorá je často spôsobovaná silne alkalickými roztokmi z alkalických odpadov a často je spojená s výraznou degradáciou pôd v spojitosti aj s kontamináciou pôd. Doteraz nebol zistený štatisticky významný rozdiel pri hodnotení rizikových látok v pôdach SR. Výrazný pokles pretrváva v obsahu prístupných živín – najmä fosforu a draslíka, a to pri draslíku priemerne o 20-25 % a pri fosfore dokonca viac ako o 50 %, čo potvrdzuje nízku úroveň PK hnojenia. Obsah mikroelementov (Cu, Zn, Mn) je v pôdach SR stále prevažne stredný až vysoký.

Po počiatočnom poklese obsahu humusu prakticky na väčšine orných pôd zisťujeme v poslednom období jeho mierny nárast, čo môže byť do určitej miery aj výsledok dotačnej politiky.

Antropizácia má svoj výrazný dopad aj na fyzikálnu degradáciu pôd, ako je kompakcia a erózia pôd. Takmer 800 tis. ha poľnohospodárskej pôdy je viac alebo menej ovplyvnených kompakciou pôdy (vplyv prejazdov ťažkých mechanizmov, ako aj vplyv samotnej textúry pôdy a často nízkeho obsahu humusu v pôde). Medzi najvýznamnejšie environmentálne problémy patrí aj erózia pôdy. Prejavuje sa približne na 43,3 % aktuálnej výmery poľnohospodárskeho pôdneho fondu Slovenska.

Keďže pôda bude stále viac ovplyvňovaná človekom, bude potrebné zabezpečiť takú úroveň vzťahu človeka k pôde, ktorá negatívne neovplyvní budúcnosť našich pôd. Táto úloha sa bude musieť premietnúť aj do tvorby legislatívy s najnovším odborným vnímaním pôdy aj v medzinárodnom priestore, najmä však v EÚ.

**Kľúčové slová:** monitoring pôd, antropizácia, degradácia pôd, acidifikácia, alkalizácia, kontaminácia, kompakcia a erózia pôd

# FUNKCE PŮDY PŘI OCHRANĚ PODZEMNÍCH VOD PŘED KOMTAMINACÍ PESTICIDY

Radka Kodešová[1], Vít Kodeš[2,1], Lukáš Brodský[3,1], Martin Kočárek[1], Marcela Rohošková[1], Vít Penížek[1], Ondřej Drábek[1], Josef Kozák[1]

*[1]ČZU, Kamýcká 129, 16521 Praha 6, kodesova@af.czu.cz, [2]ČHMÚ, Na Šabatce 17, 14306 Praha 4, [3]GISAT, Charkovská 7, 101 00 Praha 10*

Kontaminace podzemní vody pesticidy užívanými v zemědělství je závažný celosvětový problém. Monitoringem kvality podzemních vod ČR ze zabývá Český hydrometeorologický ústav (http://hydro.chmi.cz/ojv). Protože je tento monitoring velmi nákladný, jsou monitorovány pouze některé z užívaných pesticidních látek. Praxe však ukázala, že je potřeba monitorovanou škálu pesticidů rozšířit. Pro tyto účely je proto nutné provést optimalizaci monitorované sítě a časového rozvržení odběru vzorků podzemní vody. Jedním z důležitých faktorů, který má vliv na transport pesticidů a následně kontaminaci podzemních vod, je půdní pokryv. Náplní této práce bylo provést vyhodnocení funkce půdy při ochraně podzemních vod následujícími postupnými kroky. 1) Výběr reprezentativních půdních typů ČR a stanovení základních půdních vlastností ovlivňujících sorpční procesy v půdách (obsah organické hmoty, $pH_{KCl}$, KVK atd.). 2) Stanovení adsorpčních izoterem pro vybrané pesticidy (chlorotoluron, terbuthylazin). 3) Vyhodnocení pedotransferových pravidel pro odhad koeficientu $K_f$ Freundlichovi adsorpční rovnice (za předpokladu konstantní hodnoty exponentu 1/n pro jednotlivý pesticid) ze změřených půdních vlastností. 4) Aplikace pedotransferových pravidel a půdního informačního systému PUGIS pro odhad adsorpčních vlastností půd v ČR. 5) Lokalizace ploch, kde byly pravděpodobně aplikovány zkoumané pesticidy ve dvou obdobích, pomocí DPZ. Ve čtyřletém období (2004-2007) byly tyto plochy definovány jako orné půdy (multi-spektrální data typu Landasat). V jednoletém období (2007) byly tyto plochy definované podle pěstované plodiny (obiloviny – chlorotoluron, letní plodiny/kukuřice – terbuthylazin) (data ESA). 6) Vyhodnocení možné kontaminace podzemní vody pomocí GIS na základě adsorpčních vlastností půd a lokalizací pravděpodobných aplikací jednotlivých pesticidů. 7) Konfrontace s výsledky monitoringu ČHMÚ.

**Klíčová slova**: kontaminace podzemních vod, pesticidy, adsorpční izotermy, pedotransferová pravidla, půdní informační systém PUGIS, orná půda, distribuce plodin, DPZ, monitoring podzemních vod

# VLIV PŮDNÍ STRUKTURY NA TRANSPORT CHLOROTOLURONU V RŮZNÝCH HORIZONTECH TŘECH PŮDNÍCH TYPŮ

Radka Kodešová[1], Nadia Vignozzi[2], Marcela Rohošková[1], Tereza Hájková[1], Martin Kočárek[1], Marcello Pagliai[2], Josef Kozák[1], Jiří Šimůnek[3]

*[1]ČZU, Kamýcká 129, 16521 Praha 6, kodesova@af.czu.cz, [2] CRA-ABP, Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Piazza M Azeglio 30, I-50121 Florence, Italy [3] Dept. of Environmental Sciences, University of California Riverside, Riverside, CA 92521, USA*

Proudění vody a transport chlorotoluronu byl experimentálně zkoumán na neporušených půdních vzorcích v laboratorních podmínkách. Vzorky půdy byly odebrány z vybraných horizontů třech půdních typů: hnědozemě modální, šedozemě modální a kambizemě modální. Na povrch půdních vzorků byl aplikován roztok chlorotoluronu. Po aplikaci herbicidu následovala výtopová infiltrace. V průběhu experimentu byla měřena kumulativní infiltrace a odtok ze vzorku půdy, tlakové výšky ve dvou úrovních půdního vzorku a koncentrace látky v odtékajícím roztoku. Největší intenzita prodění vody a transportu herbicidu byla zjištěna v Bt1 horizontu hnědozemě modální, což může být důsledkem dobře vyvinuté prizmatické struktury. Nejnižší intenzita transportu byla díky i slebě vyvinuté struktuře sledována v Bv horizontu kambizemě modální. Ve všech půdních vzorcích bylo proudění vody v průběhu experimentu ovlivněno rozpadem půdních agregátů, jejichž stabilita byla rovněž experimentálně zkoumána a definována pomcí indexu WSA (water stable agregates). Nejvíce byla intenzita proudění ovlivněna v Ap horizontu hnědozemě modální a to i přesto, že zjištěný index WSA byl vyšší než index WSA pro Bt2 a Ck horizontů stejného půdního typu. Nejméně byla intenzita proudění ovlivněna v Bt1 horizontu hnědozemě modální a to díky jílovým povlakům, které mají vliv na zvýšení stability půdní struktury.

Proudění vody a transport chlorotoluronu byl následně inverzně simulován pomocí modelu jednoduché pórovitosti (single-porosity) a modelu duální propustnosti (dual-permeability) (dvojí propustnost v doméně matričních pórů a doméně makropórů) v HYDRUS-1D. Frakce domény makropórů byla definována na základě mikromorfologických snímků. Transport chlorotoluronu byl simulován jak za předpokladu rovnovážné adsorpce tak nerovnovážné adsorpce (two-site sorption model). Aplikace modelu duální propustnosti, odhad frakce domény makropórů a simulace nerovnovážné adsorpce významně zlepšila modelované výsledky a tím byla potvrzena vhodnost tohoto přístupu pro předpověď transportu herbicidu ve zkoumaných půdách.

**Klíčová slova**: proudění vody, transport kontaminantů, herbicid, půdní struktura, stabilita agregátů, single-porosity model, dual-permeability model, two-site sorption model

# VYHODNOCENÍ SORPCE CHLORTOLURONU, PROMETRINU, METRIBUZINU A TERBUTHYLAZINU V PŮDÁCH ČR

Martin Kočárek, Radka Kodešová, Helena Pijálková, Ondřej Drábek, Josef Kozák, Vít Kodeš

*Katedra pedologie a ochrany půd, ČZU v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchdol, 165 21, kocarek@af.czu.cz*

Sorpce pesticidů v půdě je klíčovým faktorem pro další procesy, kterým pesticidy po vstupu do půdy podléhají, jakými jsou např. degradace, persistence, vyplavování, povrchový odtok a volatilizace. Pesticid, který je půdou silně adsorbován, podléhá méně transportním a degradačním procesům než pesticid, který je půdou slabě adsorbován. Sorpce pesticidů na půdu je ovlivněna především fyzikálně-chemickými vlastnostmi pesticidů a půd na které je pesticid aplikován a klimatickými podmínkami.

V této práci je porovnána sorpce pesticidů (chlorotoluron, prometryn, metribuzin a terbuthylazin) ve třinácti půdních vzorcích odebraných na jedenácti lokalitách ČR. Pro sestrojení adsorpčních izoterem byly použity Freundlichova a Langmuirova rovnice. Dále byly stanoveny půdní charakteristiky ($pH_{KCl}$, $C_{OX}$, KVK a obsah jílu), u kterých se předpokládá, že mají vliv na sorpční procesy.

U všech sledovaných pesticidů byla zjištěna výrazně vyšší adsorpce v orničních horizontech (11 vzorků), než v podpovrchových horizontech (2 vzorky). To bylo způsobeno výrazně nižším obsahem organické hmoty v podpovrchových horizontech než v orničních horizontech. V orničních horizontech se množství adsorbovaného pesticidu snižovalo v řadě: prometrin > chlorotoluron > terbuthylazin > metribuzin. Ve vzorcích z podpovrchového horizontu tato řada potvrzena nebyla. To je pravděpodobně způsobeno nižším obsahem organické hmoty, která v podpovrchových horizontech ztrácí rozhodující význam pro sorpci pesticidů, a ve vyšší míře se začínají uplatňovat další půdní vlastnosti.

Pomocí regresní analýzy byla pro jednotlivé pesticidy vyhodnocena pedotransferová pravidla pro odhad parametrů $K_F$ Freundlichovy rovnice při konstantní hodnotě parametru $n$ (průměrná hodnota parametrů $n$ vyhodnocených pro daný pesticid), která vyjadřují vztah parametru $K_F$ a půdních charakteristik: $pH_{KCl}$, $C_{OX}$, KVK a obsah jílu. Regresní analýza prokázala, že sorpce pesticidů v půdě je nejvíce ovlivněna obsahem půdní organické hmoty a $pH_{KCl}$. V menší míře byla sorpce pesticidů ovlivněna také hodnotou KVK půdy. Obsah jílu nebyl statisticky významný pro sorpci žádného testovaného pesticidu. Na základě stanovených pedotransferových pravidel a půdního informačního systému PUGIS byly vytvořeny tématické mapy parametru $K_F$ na území ČR jako jednoho z parametrů ovlivňujících chování studovaných pesticidů v půdě. Se zvyšující se hodnotou parametru $K_F$ se snižuje mobilita pesticidu v půdě a snižuje se pravděpodobnost kontaminace podzemní vody.

**Klíčová slova**: Sorpce, chlorotoluron, prometryn, metribuzin a terbuthylazin, parametr $K_F$ Freundlichovy rovnice, pedotransferová pravidla, PUGIS, tématické mapy

# SOIL VARIABILITY OF HEAVY METALS IN SOIL WITH LIMITED MANAGEMENT AT DIFFERENT LEVELS OF RESOLUTION

Jan Kopáč, Luboš Borůvka

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 126, 16521 Praha 6 - Suchdol, Česká republika; kopac@af.czu.cz*

The scales of soil sampling broadly influence the final outcomes that are obtained; especially for non sampled locations within observed area. It is important to map soil distributions in order to assess effectively their delineations.

Soil variability seen in varying soil properties and heavy metals (Cd, Pb and Zn) content was studied at chosen location in military training area Jince. Area that is not as affected as arable land by every year artificial agronomical cultivation.

Soil sampling was done in four distances (1, 10, 100 and 300 m) and three depths (only for the first distance). Heavy metal concentrations decreased with depth, thus its origin cannot be considered as lithogenic. Nevertheless, the highest concentrations in upper layer did not exceed the Czech limits. While the averages were similar, coefficients of variation increased to 100 m for all metals. Spatial dependence as a range in isotropic spherical models of semivariograms reached 198 m for Cd, 245 m for Zn and 250 m for Zn, respectively. All heavy metals strongly correlated with organic carbon content ($C_{org}$). Present work involves statistically as well as graphically depicted findings.

**Key words:** spatial variability, heavy metals

# EVROPSKÁ POLITIKA OCHRANY PŮD.

Josef Kozák

*Katedra pedologie a ochrany půd, ČZU v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchdol, 165 21, kozak@af.czu.cz*

Evropský parlament a Evropská komise došly k názoru, že výrazně se zhoršující stav evropských půd je nutné řešit radikálním způsobem, a přikročily tudíž k vytvoření legislativního rámce pro ochranu půd. Zhoršující se stav půd byl pozorován delší dobu a projevoval se nejen klesající produkční schopností půd, ale i jejich snižující se schopností plnit mimoprodukční funkce. Současně byl zaznamenáván soustavný a výrazný úbytek půdního pokryvu jako takového. Alarmující údaje byly dokumentovány snímky z dálkového průzkumu Země, jakož i výsledky mapování využití krajiny v rámci projektu CORINE.

Byl konstatován poznatek, pedologům dávno známý, že půda je v zásadě neobnovitelným zdrojem, že její degradace může být rychlá, zatímco procesy jejího vytváření a regenerace jsou extrémně pomalé. Jedná se o velmi dynamický systém, který plní mnoho funkcí a poskytuje služby nezbytné pro lidskou činnost a pro přežití ekosystémů. Těmito funkcemi jsou produkce biomasy, shromažďování, filtrování a transformace živin a vody, působení jako zásobárna biodiverzity, působení jako platforma pro většinu lidských činností, poskytování surovin, úloha zásobárny uhlíku a místa, kde je uchováno geologické a archeologické dědictví. Je známo, že při extrémních dešťových srážkách (jev čím dál častější) může být vodní erozí zničena povrchová vrstva půdy, zatímco tvorba 1 cm půdy může trvat až desetitisíce let. Obdobná je situace v oblastech trpících větrnou erozí.

Degradace půdy nebo zlepšování stavu půdy má velký vliv na další oblasti, které jsou v zájmu Společenství, jako je ochrana povrchových a podzemních vod, lidské zdraví, změna klimatu, ochrana přírody a biodiverzity a bezpečnost potravin.

Půda je dle navržené směrnice přírodním zdrojem ve veřejném zájmu, který je pod zvyšujícím se environmentálním tlakem a je potřeba jej chránit před degradací pro něj samotný. Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1600/2002/ES ze dne 22. července 2002, kterým se stanoví Šestý akční program Společenství pro životní prostředí, zahrnuje cíl chránit přírodní zdroje a podporovat udržitelné využívání půdy.

**Klíčová slova**: evropská politika, mapování a využití krajiny, degradace půdy, biodiverzita

# EKOLOGICKÉ ZATÍŽENÍ HADCOVÝCH PŮD

Pavel Krám, Filip Oulehle, Veronika Štědrá, Jakub Hruška

*Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1, pavel.kram@geology.cz*

Ultrabazické serpentinizované horniny („hadce“) jsou výrazným geochemickým fenoménem řady zemí světa. Hadce například tvoří přibližně 40% Nové Kaledonie, 30% Albánie či 3% Kalifornie. Půdy vytvořené na hadcích mají exotické chemické složení a z toho důvodů je na ně vázána řada rostlinných endemitů. Na Nové Kaledonii jde o více než 3000 druhů, na Kubě o téměř 1000 druhů, v Kalifornii o téměř 200 druhů a na severovýchodě Severní Ameriky pouze o jeden endemický druh.

Na území ČR je 38 výskytů ultrabazických hornin s plochou nejméně 0,3 km$^2$. Celkem se jedná o 68 km$^2$, což reprezentuje 0,09% území státu. Největší ultrabazická tělesa se nalézají na Vlčím hřbetě v CHKO Slavkovský les v západních Čechách (8,5 km$^2$) a u Mohelna na jižní Moravě (8,0 km$^2$). V okolí Vlčího hřbetu se vyskytuje rožec kuříčkolistý *(Cerastium alsinifolium)*, jediný český hadcový endemit. Vlčí hřbet se nalézá v severozápadní části mariánskolázeňského komplexu, který vzhledem ke své rozloze 230 km$^2$ tvoří největší těleso metamorfovaných bazických a ultrabazických hornin Českého masívu.

Dvaadvacetihektarové výzkumné povodí Pluhův bor se nachází na jihovýchodním úbočí Vlčího hřbetu v nadmořské výšce 690-804 m. Jeho podložím je hlavně serpentinit, ale v povodí se také vyskytují četné výchozy tremolitických a aktinolitických břidlic a amfibolitů. Tremolitické břidlice a hlavně serpentinity se vyznačují extrémně vysokými koncentracemi Mg, Ni a Cr a nepatrnými obsahy K. Serpentinity mají navíc mizivé obsahy Ca, zatímco koncentrace Ca v tremolitických a amfibolických břidlicích i v amfibolitech je zvýšená. Minerální půdy povodí mají vysokou bazickou saturaci, která v horizontu C dosahuje téměř sta procent. Půdní poměry Ca/Mg jsou ale přitom velmi nízké, od 0,9 v hrabance, přes 0,2 v humusu až po 0,06 v minerálním horizontu A, 0,04 v horizontu B a 0,03 v nejhlubším horizontu C. Poměry Ca/Mg v půdní vodě získané pomocí lyzimetrů jsou obdobné: 0,13 ve vodě organického horizontu a 0,07 ve vodě svrchního minerálního horizontu. Téměř celé povodí je zalesněné nepůvodními stejnověkými monokulturami smrku ztepilého *(Picea abies)*, jen v nejvyšší části se vyskytují i zbytky autochtonních porostů borovice lesní *(Pinus sylvestris)*. Velmi pomalý růst stromů na tomto území je zřejmě způsoben nedostatkem K a toxicitou Ni.

Hadcové půdy povodí Pluhův bor mají mimořádně vysokou schopnost dlouhodobě vzdorovat účinkům kyselé atmosférické depozice i dalším okyselujícím procesům spojeným s antropogenní smrkovou monokulturou. Přesto se v nejsvrchnějších 10 cm minerální půdy tohoto odolného území projevuje poměrně výrazné okyselení a ochuzení o některé živiny.

**Klíčová slova:** serpentinit, hadec, hořčík, vápník, draslík, nikl, smrk ztepilý

# LABORATORY SAMPLING OF MULTIPHASE LIQUID TRANSPORT

Svatopluk Matula, Arnošt Kabát, Kamila Špongrová

*Czech University of Life Sciences in Prague, Dept. of Soil Science and Soil Protection, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6, Czech Republic, matula@af.czu.cz*

Crude oil (petroleum) derivatives are widely used liquids in our modern lives. The chemical structure of petroleum is composed of hydrocarbon chains of different lengths. The distillation process in refineries is the tool to get different liquid derivatives (fuels, olefins, lubricants and others). These liquids are known as Non-Aqueous Phase Liquids (NAPLs). Current consumption of these NAPLs has brought great convenience to our lives, but on the other side, their use may result in contamination of the environment (soil and groundwater). According to US EPA, recovery of a product above the earth surface, surface water bodies, and/or sewers are relatively routine operations, and effective methods for cleaning up are well established. Recovery of NAPLs from the locations below the earth surface, like soil or rock profiles is usually much more difficult, more costly, and less effective. Therefore, the observation and sampling (extraction) of the mixture of liquids from porous media is an important tool for the NAPL – water (or Aqueous Phase Liquids - APLs) joint transport observations.

This study is focused on water and light NAPL (LNAPL) movement through the porous system. To observe the movement, laboratory experiments on a simplified model of soil profile using sand with known properties and oil as a LNAPL were carried out. The main aim of the experimental work is to identify a simple suitable method to extract a two-phase solution (LNAPL + APL) from the soil porous system under laboratory conditions at the certain time intervals. Activated carbon was employed as an adsorption medium. An amount of adsorbed LNAPL - water solution was determined and analysed with respect to the proportional representation of both liquids. A new sampling method has been developed. It was proven that with this method using activated carbon as an adsorption medium is possible to sample LNAPL - water solution at the regular time-intervals.

**Key words:** NAPL movement, sampling, activated carbon, LNAPL-water solution

# PŮDNÍ VLASTNOSTI POD VLIVEM KYSELÉ DEPOZICE V LESNÍCH POROSTECH NA DRAHANSKÉ VRCHOVINĚ

Ladislav Menšík, Tomáš Fabiánek, Michal Remeš, Jiří Kulhavý

*Ústav ekologie lesa, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, Brno 613 00, xmensik2@mendelu.cz, kulhavy@mendelu.cz*

Zakyselování půd je považováno za jeden z problémů životního prostředí. Kyselé atmosférické depozice vstupují do ekosystému v různých formách a různými cestami. Okyselování je způsobováno spadem $SO_2$, $H_2SO_4$, $NO_2$, NO, $HNO_3$ a kyselým deštěm obsahujícím vyšší koncentraci $H_3O^+(H^+)$. Okyselování má pro lesní ekosystémy řadu negativních důsledků, snižuje alkalinitu vody, hodnotu pH vody a půdy, vytváří nerovnováhu mezi ionty, snižuje nasycenost sorpčního komplexu bázemi, způsobuje zvýšení obsahu rozpuštěné hliníku ve vodách, kvalitativní a kvantitativní změny humusu, vyplavování draslíku, snižuje příjem fosforu rostlinnými společenstvy, narušuje mykorhizu, má vliv na inhibici půdní katalázy, způsobuje zpomalení rozkladu celulózy, je příčinou nahrazování živných kationtů $Cu^{2+}$, $Pb^{2+}$, $Zn^{2+}$ a $Cd^{2+}$ a dalšími důsledky.

Studie se zabývá hodnocením změn v podkorunových srážkách a lyzimetrických vodách lesních půd ve smrkové monokultuře v první generaci ve věku 103 let a ve smíšeném porostu buku, smrku, jedle ve věku 125 let ve střední části Drahanské vrchoviny na výzkumném stacionáru Ústavu ekologie lesa LDF MZLU Brno v Němčicích na kyselé kambizemi jedlobukového lesního vegetačního stupně. Ve studii jsou hodnoceny charakteristiky pH, vodivost, obsah aniontů, obsah kationtů.

Ve porostech byly instalovány trvale otevřené odběrové kolektory, gravitační lyzimetry pod horizontem povrchového humusu a vakuové lyzimetry v hloubkách 20 a 40 cm pod povrchem. Odběry vod se prováděly v roce 2006 jednou za 14 dní ve vegetačním období, v zimním období se voda odebírala jednou za měsíc jen z podkorunových kolektorů. Ve vzorcích, zachycených v otevřených odběrových kolektorech a lyzimetrech při každém odběru, se stanovovalo množství (volumetricky), pH (potenciometricky), vodivost (konduktometricky), obsah kationtů (atomovou absorpční spektrofotometrií) a obsah aniontů (gradientovou iontovou chromatografií).

Cílem studie je charakterizovat změny půdních vlastností v lesních půdách pod smrkovým a smíšeným porostem v zájmové oblasti.

**Klíčová slova:** kyselá depozice, lesní porost, půdní vlastnosti, podkorunové srážkoměry, lyzimetry

# MOBILITA SÍRANŮ V KYSELÝCH LESNÍCH PŮDÁCH V OBLASTI JIZERSKÝCH A NOVOHRADKÝCH HOR

Antonín Nikodem, Radka Kodešová, Ondřej Drábek, Luboš Borůvka, Petra Vokurková

*Katedra pedologie a ochrany půd, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze,Kamýcká 129, Praha 6 - Suchdol, 165 21, nikodem@af.czu.cz*

Jedním z dopadů kyselé depozice na životní prostředí je akumulace síry v kyselých lesních půdách. Nejvýznamnější formy síry vstupující atmosférickou depozicí do půdy představují $SO_2$ a $SO_4^{2-}$. Antropogenní depozice sloučenin síry ve spojení s nedostatečnou zadržovací schopností půd patří mezi hlavní zdroje acidifikace podzemních a povrchových vod. Koncentrace $SO_4^{2-}$ v těchto vodách je ovlivněna schopností půdy zadržet a uvolnit $SO_4^{2-}$. Mobilita sloučenin síry je výrazně ovlivněna půdními vlastnostmi. Tyto vlastnosti se liší podle charakteru stanoviště (např. druh porostu, nadmořská výška) a hloubky půdního profilu. Uvolňování a transport těchto látek je také řízen režimem půdní vody v profilu.

Cílem práce je stanovit parametry sorpce a desorpce síranů v charakteristických horizontech vybraných půdních profilů a vyhodnotit jejich hydraulické vlastnosti.

Vzorky pro studii byly odebrány v červnu 2006 na výškovém transektu Smědavské hory (1084 m n. m.) v Jizerských horách a v květnu 2007 na výškovém transektu na severovýchodním svahu hory Vysoká (1034 m n.m.) v Novohradských horách. Oblast v Jizerských horách byla vybrána s ohledem na zvýšené zatížení atmosférickou depozicí. Naopak oblast v Novohradských horách byla vybrána jako území s relativně malým zatížením atmosférickou depozicí, a přitom s geologicky a morfologicky podobnými podmínkami, jaké jsou v oblasti zkoumaného transektu v Jizerských horách. Jednotlivé půdní charakteristiky a parametry sorpce a desorpce síranů byly stanoveny běžnými laboratorními metodami. Půdní hydraulické vlastnosti byly stanoveny na neporušených (100 $cm^3$) půdních vzorcích umístěných v Tempských celách za využití multi-step outflow experimentu a numerické inverze. Výsledky sorpční studie ukázaly, že $SO_4^{2-}$ jsou nesorbovány v organických horizontech a sorbovanány v minerálních horizontech všech půdních typů. Výsledné hydraulické vlastnosti jsou odrazem půdní struktury, která je odlišná v organických horizontech rozdílného původu a podobná v minerálních horizontech stejného půdního typu. Výsledky všech laboratorních studií ukázaly, že se zkoumané lokality výrazně neodlišují. Tyto výsledky budou dále sloužit jako vstupní údaje pro matematické modelování pohybu síranů půdním profilem lesních půd.

.

**Klíčová slova**: lesní půdy, acidifikace, depozice sloučenin síry, sorpce síranů, hydraulické vlastnosti

# VLIV ANTROPOGENNÍ ČINNOSTI NA EROZNÍ OHROŽENÍ PŮD

Miloslav Pacola, Růžena Koutná

*Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Pracovní tým půdního mapování a bonitace Brno, pacola@vumopbrno.cz, koutna@vumopbrno.cz*

Intenzifikace zemědělské výroby vede často k vytváření velkých jednotně obdělávaných celků – velmi často nerespektujících konfiguraci terénu. Tyto celky jsou pak vystaveny - a to zvláště pod kulturami s nízkým ochranným účinkem – působení energie dešťových kapek a povrchového odtoku, který při dlouhých odtokových drahách způsobuje intenzívní erozní procesy.

Během terénního průzkumu půd v rámci bonitace jsme objevili v k.ú.Hruška, okr.Prostějov názorný příklad plošné vodní eroze. Ve spodní části svahu, uprostřed intenzívně obhospodařovaného honu se nachází dlouholetý ovocný sad. Sondovací tyčí jsme zjistili, že se půdní profil v sadu a jeho bezprostředním okolí je zcela odlišný. Proto jsme provedli výkop dvou srovnávacích půdních sond a z jejich profilu zjistili silnou vrstevnou erozi .Odebrané vzorky po laboratorním rozboru vykazovaly ve svrchní části značné ovlivnění pedogeneze antropickým faktorem.

**Klíčová slova:** antropogenní činnost, eroze, terénní průzkum

# SLEDOVÁNÍ KVALITY HUMUSU A RESPIRACE U VYBRANÝCH SUBTYPŮ KAMBIZEMÍ

Veronika Petrášová, Lubica Pospíšilová, Jiřina Foukalová, Eduard Pokorný

*Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Fakulta agronomická, MZLU, Zemědělská 1, 613 00 Brno, veronikapet@post.cz*

Kambizemě patří mezi nejrozšířenější půdy u nás i ve světě. Formují se na svahovinách (často skeletovitých) pevných a zpevněných horninách zejména ve svažitých a horských oblastech. Tvoří asi 45 % zemědělského půdního fondu České republiky. Kambizemě obecně představují půdy s velmi širokou ekologickou amplitudou. Limitujícími faktory jejich úrodnosti jsou klima, svažitost, půdotvorný substrát, množství a kvalita humusových látek.

Cílem práce bylo porovnat u vybraných subtypů kambizemí půdní respiraci, obsah a kvalitu humusových látek.

Měření respirace čerstvě odebraných půdních vzorků probíhalo v laboratorních podmínkách na přístroji Vaisala GMT 222. Kvalita humusových látek byla určována pomocí nedegradačních spektrofotometrických metod a klasickou frakcionací. Vzorky byly odebrány z ornice na následujících lokalitách: kambizem modální (lokalita Vatín - OP, TTP), kambizem modální (lokalita Náměšť nad Oslavou - OP), kambizem litická (lokalita Ocmanice - TTP), kambizem modální (lokalita Nové Město nad Moravou - OP). UV-VIS spektra a barevné indexy ($Q_{4/6}$) byly měřeny na spektrofotometru Varian Cary 50 Probe. Sychronní fluorescenční spektra (SFS) byla měřena na spektrofluorimetru Aminco Bowman při nastavení rozdílu mezi monochromátory $\Delta\lambda$=20 nm a teplotě 20 °C.

Výsledky sledování ukazují, že faktor komplexního působení vypočítaný z naměřených hodnot respirace byl nejvyšší u kambizemě litické a nejnižší u kambizemě modální Vatín (OP). Vyšší hodnota tedy ukazuje relativně lepší využití C a N v komplexním působení než při oddělené aplikaci.

Suma HL látek byla nejvyšší u kambizemě modální Vatín (TTP) a nejnižší u kambizemě litické (Ocmanice). Nejvyšší kvalita HL byla u kambizemě modální Vatín (OP, TTP) kde byl poměr HK/FK kolem 1 a nejnižší hodnoty Q4/6. Stupeň humifikace byl nejvyšší u kambizeme modální Vatín (OP) a nejnižší u kambizemě litické (Ocmanice).

Závěrem můžeme konstatovat, že na obsah a kvalitu humusových látek měl největší vliv půdotvorný substrát a způsob hospodaření na půdě. Půdní respirace byla nejvíce ovlivňována způsobem hospodaření na půdě.

**Klíčová slova:** kambizem, respirace, UV-VIS a SFS spektra HL

# RESTORATION OF THE SURFACE HUMUS AT REFORESTING THE AGRICULTURAL LANDS – SCHOOL TRAINING FOREST KOSTELEC N. Č. L. EXAMPLE

Vilém Podrázský, Jiří Remeš, Vlastimil Hart

*Fakulta lesnická a dřevařská, ČZU v Praze, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchdol, podrazsky@fld.czu.cz*

Afforestation of agricultural lands took place in different site and ecological conditions, including lower and medium elevated localities. The presented study documents the rapidity of surface layers accumulation and their characteristics in stands of Scots pine (*Pinus sylvestris*), Norway spruce (*Picea abies*), birch (*Betula verrucosa*) and Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) on the territory of the School Tarining Forest Kostelec nad Černými lesy, in the altitude 430 m a.s.l., on the site of forest type 4Q1. The plots were compared with the neighboring continuously forested site with pine – spruce old stand and with the arable field apart. During the first roughly 40 years, considerable changes were documented on the afforested plots. The surface humus layers in the coniferous stands were formed, the humus forms being more favorable comparable with the old-forest-site. Acidification and loss of nutrients run in the upper mineral horizons. These processes were also responsible for the less favorable character of the forest soil in the old stand. Birch showed lesser shifts comparing to the conifers in the mineral horizon, the surface humus accumulation was not registered there yet. The lowest degradation among conifers showed the Douglas fir, being able of intense uptake of deficient nutrients.

**Klíčová slova:** Afforestation, agricultural lands, tree species, humus forms, soil characteristics

# BIODIVERZITA V PŮDNÍM PROSTŘEDÍ A JEJÍ OVLIVNĚNÍ ZEMĚDĚLSKÝMI PRAKTIKAMI

Bořivoj Šarapatka[1], Ivan H. Tuf[1], Vratislav Laška[1], Jan Mikula[1] a Jiří Petr[2]

*[1]Katedra ekologie a životního prostředí Univerzity Palackého, tř. Svobody 26, 771 46, Olomouc, borivoj.sarapatka@upol.cz*
*[2]Katedra rostlinné výroby České zemědělské univerzity, Kamýcká ul., 165 21 Praha 6 – Suchdol, jpetr@af.czu.cz*

Prezentovaný příspěvek se věnuje poznatkům získaným při řešení dvou studií, zabývajících se biodiverzitou půdního prostředí ve vztahu k různým agroekosystémům (orná půda, travní porosty) a k různým zemědělským postupům. Na podkladě těchto studií a z literárních pramenů nastíní hlavní faktory ovlivňující biodiverzitu půd agroekosystémů.

První případová studie je zaměřena na výzkum vybraných biologických charakteristik půdy na experimentálních plochách České zemědělské univerzity v Praze – Uhříněvsi, kde probíhá 13 let experiment přechodu na ekologické zemědělství (ekologické vs. konvenční zemědělství). Ve variantách s ozimou pšenicí a řepkou ozimou byl studován epigeon ze zemních pastí a edafon extrahovaný z půdních vzorků. Výsledky předloženého výzkumu ukazují, že organická hmota zapravovaná do půdy je velmi důležitým faktorem při výskytu epigeické fauny. Ne pouze dodávka této hmoty, ale i charakteristiky související s provzdušněním půdy a další parametry jsou velmi důležité. Disturbance půdního prostředí (agrotechnickými zásahy) vykazuje rovněž značný vliv na studované charakteristiky, z čehož v některých případech profitovaly konvenční varianty pokusu. Prezentované výsledky výzkumu potvrdily komplexnost agroekosystému, ve kterém jednotlivé zásahy a vstupy mají vliv na biologickou aktivitu půdy a výskyt různých skupin edafonu a epigeonu, často bez vlivu zvoleného zemědělského systému (konvenční, resp. ekologické zemědělství).

Druhá studie je zaměřena na vliv různých forem obhospodařování luk na diverzitu půdních bezobratlých. Sledované lokality se nacházejí na severní Moravě, v okolí obcí Mořkov a Zubří. První lokalita kombinuje plochy spásané ovcemi, s plochami kosenými a mulčovanými. Druhá a třetí lokalita poskytuje srovnání diverzity bezobratlých v porostech osetých různou směsí – od komerční druhově chudší až po regionální luční směs. Obě tyto lokality se liší dobou od výsevu (1 rok vs. 10 let). Z dosavadních výsledků vyplývá, že společenstva půdních bezobratlých (epigeonu i edafonu) jsou nejbohatší na plochách mulčovaných (což souvisí s potravní nabídkou pro celý detritický potravní řetězec). Z lokalit s různým osevem je zřejmé, že podstatně bohatší společenstva půdních bezobratlých hostí plošky s regionální směsí, ačkoliv rozdíly mezi různými směsmi se časem stírají (tj. byly signifikantní na čerstvě osetých plochách).

**Klíčová slova:** biodiverzita, zemědělské systémy, epigeon, edafon

# PÔDA V URBANIZOVANEJ KRAJINE, FENOMÉN „SOIL SEALING“

Jaroslava Sobocká

*Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava, Gagarinova 10, 827 13 Bratislava, sobocka@vupu.sk*

Pôda je nevyhnutnou súčasťou urbánnych ekosystémov a jej kvalita je závislá od jej funkčného využívania. To znamená, že odlišne treba hodnotiť pôdy historického jadra, pôdy priemyselných zón, sídelných zón, dopravných zón, rekreačných zón, pôdy lesných ekosystémov v mestách, poľnohospodárske pôdy v mestách.

Zástavba (z angl. „sealing“ = uzatvorenie, utesnenie povrchu pôdy zahrňuje akékoľvek nepriepustné pokrytie povrchu pôdy, nielen výstavbu budov, dopravných komunikácií apod.). Predstavuje jeden z najdrastickejších dopadov urbanizačných aktivít na pôdu a celkovú prírodnú krajinu. Ide o extrémnu degradáciu urbánnych pôd, v dôsledku čoho sa porušujú mnohé funkcie pôd (vývoj pôd bez vegetácie, prítomnosť rôznych extrémnych javov, napr. kontaminácie, erózie, salinizácie, oglejenia, či dezertifikácie).

V príspevku sa prezentuje úloha pôdy v urbanizovano-priemyselnej krajine, uvádzajú sa najnovšie definície zástavby urbánnych pôd a diskutujú sa pozitívne a negatívne dopady „soil sealing“ na pôdu, krajinu a zdravie človeka.

Pod zastavaným územím (predovšetkým pod dlažbou, asfaltovými chodníkmi, betónovými panelmi), ale aj v priľahlých otvorených plochách sa nachádzajú pomerne veľké plochy, v ktorých má pôda svoje ohraničené funkcie. Môže byť zónou prekorenenia mestskej trávnej a krovitej vegetácie, stromových solitérov v pouličnej zástavbe, byť životným priestorom pre mikroorganizmy a iné organizmy podieľajúce sa na transformačných procesoch. Pôda obsahuje vodu i škodlivé látky a dokáže ich udržať v profilovej zóne. Podstatným spôsobom sa podieľa na uvoľňovaní škodlivých plynov, ktorých množstvo sa výrazne akumuluje hlavne pod nepriepustným podložím a ventiluje cez otvorený pôdny priestor.

Pokrytie povrchu nepriepustnou zástavbou môže mať ochranné a konzervačné funkcie, t.j. akumulácia emisného spadu a prachu sa hromadí na nepriepustných povrchoch. V prípade odkrytia povrchu pôdy z rôznych dôvodov obnažená pôda postupne znova získa funkčnosť otvorenej plochy. Aj preto je dôležitá informácia o vlastnostiach pôdnych horizontov a vrstiev v týchto územiach.

**Kľúčová slova:** urbánna pôda, zástavba pôdy, funkcie pôdy

# MAPOVÁNÍ URBANIZOVANÝCH PLOCH A ÚROVNĚ JEJICH ZASTAVĚNÍ POMOCÍ DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ

Tomáš Soukup, Jan Kolomazník, Miroslav Kopecký, Luboš Kučera, Lukáš Brodský

*GISAT s.r.o., oddělení DPZ a GIS, Charkovská 7, 101 00 Praha 10*

Satelitní snímky jsou vhodným a stále častěji využívaným zdrojem informací pro detekci a monitoring environmentálních změn, ať již způsobených aktivitou člověka nebo přírodní povahy. Firma GISAT se v rámci evropské iniciativy GMES podílí na projektech, které mají za cíl zmapovat rozsah urbanizovaných ploch a úroveň zastavění půdy (soil sealing). Výstupy z projektů doplňují databázi Corine Land Cover (CLC) o podrobnější data o rozvoji urbanizace, která jsou s databází kompatibilní jak rozlišením tak z hlediska metodiky zpracování. Prezentace představuje výsledné datové produkty dostupné uživatelům v České republice. Rastrové produkty, zpracované metodami automatické klasifikace satelitních snímků, reprezentují rozsah zastavění půdy s rozlišením 20 m a procentuální úroveň jejího zastavění s rozlišením 20 a 100 m. Jedná se o bezešvou mozaiku pokrývající plochu 5,8 milionu čtverečních kilometrů - území 38 evropských států. Uživatelé tak mají možnost na různé měřítkové úrovni využít celoevropsky srovnatelná a konzistentní data v rozmanitých aplikacích z oblasti životního prostředí, urbanizmu a krajinného plánování.

**Klíčová slova:** DPZ, soil sealing

# APPLICATION AND USE OF THE MINIDISC INFILTROMETER

Kamila Špongrová, Markéta Miháliková, Svatopluk Matula

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6, spongrova@af.czu.cz*

Saturated and unsaturated hydraulic conductivities are very important soil hydrophysical characteristics, which are unique for each soil and which are changing in time. Direct measurement with tension infiltrometers in the field is time-consuming and costly. The aim of this study was to evaluate the applicability of the Minidisc infiltrometer (Decagon Devices, Inc.) in the field to estimate the unsaturated and saturated hydraulic conductivities of soils. Minidisc infiltrometer is a very handy device, which can be used for infiltration experiments under tensions in a range of -0.5 to -6.0 cm. This device has certain limitations given by its small and compact size; however the results from the measurement might be possibly used as an indication or estimate of the "real" values of hydraulic conductivities. Since there is no reference method for the saturated and unsaturated hydraulic conductivities, it is assumed, that devices, which were specially designed for the measurements (Hood infiltrometer by Umwelt Geräte Technik, GmbH., and Pressure infiltrometer by Matula and Kozáková, 1997) provide more reliable information, and thus can be used for results comparison.

Three Minidisc infiltrometers were tested in a laboratory on a uniform, artificially prepared soil sample, in order to evaluate the repeatability and accuracy of the measurements. Later on, all three types of infiltrometers (Minidisc, Hood, and Pressure infiltrometer) were applied in the field and the results were statistically analysed.

**Key words:** Minidisc infiltrometer, hydraulic conductivity, tension infiltrometer, field application

# POUŽITÍ METODY SEKVENČNÍ EXTRAKCE PRO ZJIŠTĚNÍ VAZBY ANTIMONU V KONTAMINOVANÝCH PŮDÁCH

Václav Tejnecký[a], Vojtěch Ettler[b], Ondřej Šebek[b]

[a] *Katedra pedologie a ochrany půd, FAPPZ, ČZU, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6, tejnecky@af.czu.cz*
[b] *Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, Přf UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2*

Příbram, tradiční průmyslové a hutnické centrum, je za dobu svého hospodářského rozmachu znečištěna řadou kontaminantů, jedním z nich je i antimon. Antimon (Sb) je toxický polokov, jehož tolerovatelné koncentrace pro půdy jsou okolo 5 mg.kg-1. V oblasti Příbrami však koncentrace Sb v půdě dosahuje až dvousetnásobek této hodnoty. Hlavním zdrojem Sb jsou emise z primární (zpracování Pb rudy) a sekundární (recyklace Pb akumulátorů) metalurgie olova ve Lhotě u Příbrami. Z důvodu vysokých koncentrací Sb je lokalita vhodná pro bližší zkoumání vazby a mobility Sb pomocí sekvenční extrakce (SEA). Byla použita modifikovaná SEA užívaná pro stanovení vazby As a to u důvodu předpokladu podobnosti chování As a Sb.

Vzorky byly odebírány v prostředí lesní a zemědělské půdy ve vzdálenosti cca 1 km od hlavního zdroje kontaminace – hutního závodu. V zalesněné oblasti byly kromě jednotlivých půdních horizontů odebrány také vzorky opadu smrku (Picea abies), v místě odběru polní půdy byla také vzorkována kukuřice (Zea mays) s kořínky za účelem zjištění obsahu Sb v pletivech rostlin. Pro kontrolu pozaďových koncentrací Sb byly odebrány i vzorky podložních hornin. Výsledky celkových rozkladů prokázaly předpoklad, že tyto půdy budou značně kontaminovány Sb i As.

Sekvenční extrakce potvrdila podobnost chování Sb a As a to převážně v zemědělské půdě. Převažující frakcí v zemědělské půdě byl Sb a As vázaný na amorfní oxyhydroxidy Fe. Rozdílnost chování mezi Sb a As bylo zjištěno v horizontech s vysokým podílem organického uhlíku v prostředí lesní půdy (horizonty A a B). V tomto případě byla převážná část Sb (70 – 90 %) zastoupena v reziduální frakci, As byl v této frakci přítomen v nižších obsazích a hlavní frakcí je zde opět As vázaný na amorfní oxyhydroxidy Fe. Korelace Sb a As se zjištěnými fyzikálně-chemickými parametry odebíraných půd potvrdily předpoklad závislosti vazby Sb a As na oxyhydroxidy Fe. V organických horizontech lesní půdy je možné předpokládat kombinaci více parametrů (oxyhydroxidy Fe, pH, TOC) na sorpci Sb.

**Klíčová slova:** antimon, arzén, sekvenční extrakce, kontaminované půdy, Příbram

# FORMY LITOGENNÍHO THALIA V PŮDÁCH S KONTRASTNÍM VYUŽITÍM

Aleš Vaněk [a], Vladislav Chrastný [b]

[a] *Katedra pedologie a ochrany půd, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6, vaneka@af.czu.cz*

[b] *Katedra aplikované chemie a učitelství chemie, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Studentská 13, 370 05 České Budějovice*

Ačkoliv je thalium (Tl) vysoce toxickým kontaminantem srovnatelným např. s Cd nebo Hg, o jeho chování v přírodním prostředí je relativně málo informací. Přesné údaje o geochemické pozici Tl v půdě a jeho přístupnosti jsou přitom nezbytné pro správné zhodnocení environmentálních rizik a/nebo rekultivaci takto postižených míst. Za nejvýznamnější antropogenní zdroje půdní kontaminace Tl jsou považovány těžba a zpracování sulfidických rud, emise ze spalovaní uhlí a výroby cementu. Přirozeně zvýšené obsahy Tl byly zpravidla pozorovány u půd vyvinutých na magmatitech s vysokým podílem K (vliv izomorfní substituce $Tl^+$ za $K^+$) a ložiscích sulfidických rud (pyrit, sfalerit apod.).

Cílem této studie bylo detailně popsat distribuci a speciaci litogenního Tl v lesní a zemědělské půdě vyvinutých na identickém geologickém substrátu a pochopit tak vliv využití půdy na chování „přirozeného“ Tl v půdním prostředí. Pro určení chemické formy Tl byla u jednotlivých půdních vzorků použita modifikovaná BCR sekvenční extrakce. Za účelem přesné interpretace vazby půdního Tl byly u vybraných vzorků aplikovány mineralogické metody XRPD (X-ray powder diffraction) a VMP (voltammetry of microparticles).

Bylo zjištěno, že půdotvorné procesy jako bioturbace a pravděpodobně depozice prachových částic mohou významně ovlivňovat vstup litogenního Tl do nadložních horizontů lesních půd. Thalium bylo dominantně vázáno v reziduální frakci (až 95 % celkového obsahu) odpovídající primárním silikátům (zejména ortoklasu a muskovitu) a pravděpodobně sekundárnímu illitu, které byly detekovány pomocí XRPD ve všech studovaných horizontech. Stabilní silikáty lze tak považovat za fáze řídící rozpustnost litogenního Tl v lesní i zemědělské půdě. Nejvyšší podíl „labilního“ Tl byl zaznamenán v organických horizontech lesní půdy indikující významnou roli lesní organické hmoty na jeho mobilizaci a potenciální přístupnost. Amorfní/málo krystalický Mn(III,IV) oxid identifikovaný pomocí VMP byl kombinací chemických a mineralogických metod definován jako dominantní sorbent Tl ve studovaných minerálních půdách. Sorpce Tl běžnými Fe(III) oxidy (goethit, ferrihydrit) byla vyhodnocena jako minimální. Organicky vázané Tl v lesní půdě bylo asociováno s primární organickou hmotou odpovídající čerstvému a částečně rozloženému opadu smrku ztepilého (Picea abies L.). V biomase čerstvě opadaného jehličí této dřeviny byl navíc zaznamenán relativně vysoký obsah Tl (~ 0.12 $mg.kg^{-1}$, sušiny). S ohledem na nižší obsah maximálně mobilizovateného Tl v půdě je zřejmé, že smrk ztepilý a pravděpodobně i další jehličnany jsou do jisté míry schopny akumulovat litogenní Tl.

# SROVNÁNÍ INFILTRAČNÍ SCHOPNOSTI NA RŮZNÝCH DRUZÍCH PŮD

Martina Vičanová, Tomáš Mašíček, Michaela Tichá, František Toman

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav aplikované a krajinné ekologie, Zemědělská 1, 613 00 Brno, martina.vic@seznam.cz*

Příspěvek se zabývá problematikou vsakování vody do půdy, konkrétně množstvím vsáknuté vody za jednotku času. Během vegetačního období 2008 byla prováděna polní měření na Vysočině v lokalitě Vatín a na jižní Moravě v Žabčicích. Měření se uskutečnila na půdách lehkých a středně těžkých, na pozemcích s trvalými travními porosty a v obilninách. Výsledky byly graficky zpracovány a bude je možno dále využít pro zjištění retenční a akumulační schopnosti povodí a návrhů vhodných protierozních opatření.

Závěry infiltračních pokusů budou součástí etapy výzkumného záměru „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ (č. MSM6215648905) s názvem „Klimatické podmínky rozvoje erozních procesů a infiltrační vlastnosti půd“.

**Klíčová slova:** infiltrace, půda, rychlost vsakování, protierozní opatření

# VLIV EROZE NA KLASIFIKACI PŮD NA LOKALITĚ CHVALKOVICE NA HANÉ

Vítězslav Vlček, Martin Brtnický, Pavla Kučerová, Eduard Pokorný

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno.*
*xvlcek1@mendelu.cz*

Úrodná půda byla od pradávna zdrojem obživy obyvatel, v současné době patří vybrané části Moravy mezi nejúrodnější oblasti v České republice. To umožňují nejen klimatické podmínky, ale především vysoký podíl úrodné černozemě. V současné době jsou černozemě využívány prakticky beze zbytku jako orné půdy. Poměrně malé výměry jsou využívány i jako sady, vinice a jen velmi malé oblasti jsou z různých důvodů zalesněné. Na území našeho státu jde o jedny z nejcennějších půd vůbec. Černozemě jsou vhodné pro naše nejnáročnější plodiny jako je cukrovka, pšenice, ječmen, kukuřice či vojtěška. Vlivem intenzifikace zemědělské činnosti však v minulosti docházelo ke scelování pozemků na svazích, či jinak exponovaných místech, což často vedlo k vytváření erozních forem s mělčím humusovým horizontem. Účelem této práce bylo na vybraném pozemku nedaleko Chvalkovic na Hané ukázat, k jakým změnám v klasifikaci půd může díky erozi docházet na svažitých pozemcích s nevyřešenou protierozní ochranou.

**Klíčová slova:** klasifikace, černozem, eroze, změny

# PROSTOROVÉ VYMEZENÍ KOLUVIZEMÍ DIGITÁLNÍM MAPOVÁNÍM V ČERNOZEMNÍCH OBLASTECH

Tereza Zádorová[1], Vít Penížek[2]

[1] *Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra fyzické geografie a geoekologie, Albertov 6, 128 43 Praha 2, tereza.zadorova@seznam.cz*
[2] *Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra pedologie a ochrany půd, Kamýcká 129, 165 61 Praha 6, penizek@af.czu.cz*

Koluvizemě a jejich prostorové rozšíření jsou jedním z nejvýraznějších indikátorů intenzity antropogenní půdní eroze. Úzký vztah výskytu tohoto půdního typu a charakteristik reliéfu je obecně předpokládán, jeho intenzita však nebyla doposud dostatečně testována.

Na modelové lokalitě v černozemní oblasti Ždánického lesa byla na základě kombinace metod podrobného terénního průzkumu a analýz digitálního modelu terénu hodnocena závislost výskytu koluvizemě a obecně i vybraných půdních znaků (mocnost A horizontu, barva, obsah karbonátů) na morfometrických vlastnostech terénu (sklon, zakřivení, topografický index). Výsledky statistické analýzy ukázaly středně silnou až silnou závislost půdních znaků na zakřivení a středně silnou korelaci se sklonem. Pro vymezení půdních jednotek, zejména sledovaného půdního typu koluvizem byla použita spojitá (fuzzy) klasifikace. Zásadním východiskem při delimitaci koluvizemí je kombinace vlastností reliéfu s relativní pozicí půdy na svahu.

Kombinace detailní půdního průzkumu a kvantitativní analýzy modelu terénu provedená na malém území umožňuje spolehlivou predikci výskytu půdního koluvizemí. Pro aplikaci v širším území je nutno tento postup doplnit informacemi o historickém managementu území (velikost a uspořádání pozemků a směr orby) a zachytit tak na reliéfu nezávislé predispozice pro případné formování koluvizemí.

**Klíčová slova:** koluviace, půdní eroze, DTM, půdní katéna, geostatistická analýza

# DIVERZITA PŮD V CHKO KŘIVOKLÁTSKO

Anna Žigová[1], Martin Šťastný[2], Jana Krejčová[3], Leona Koptíková[1]

*[1]Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6 – Lysolaje, zigova@gli.cas.cz, koptikova@gli.cas.cz, [2]Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8, stastny@irsm.cas.cz, [3]Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně, krejcova@vurv.cz*

Práce je výsledkem analýzy struktury půdního pokryvu v CHKO Křivoklátsko.

Pro studium diverzity půd byla vybrána reprezentativní stanoviště odrážející typické přírodní poměry a zohledňující všechny půdotvorné faktory.

Charakter diverzity půd byl stanoven na základě souboru analýz zahrnujících makromorfologii, mikromorfologii, chemické parametry, půdní organickou hmotu, zrnitostní složení, mineralogii jílové frakce a magnetickou susceptibilitu půd.

Byly studovány příčiny biodiverzity půd v rámci různých, ale i stejných půdních typů.

Sledované půdní profily jsou vhodné pro zařazení do sítě dlouhodobých standardů pro pozorování environmentálních změn.

Výsledky této analýzy umožnily v podstatné míře doplnit poznatky o půdních poměrech CHKO Křivoklátsko.

**Klíčová slova:** diverzita půd, pedogeneze, půdní poměry, CHKO Křivoklátsko