

ANTROPIZACE PŮDY VE STŘEDOMORAVSKÝCH KARPATECH

J. Obršlík

Abstract

OBRŠLÍK, J.: *Soil anthropization in Carpathian region on central Moravia*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 1, pp. 47–58

The paper assesses knowledge about dynamic changes of soil cover by anthropogenic influences. A dynamism of changes is evaluated with a comparison of the first soil survey realized in the investigated area in the year 1962 and the present state on the base of survey in years 2002–2003. The fundamental conclusions are:

- the dominant long-term historical influencing factor of a negative soil anthropization exerting in pre-collectivization era of the past century was a tillage and a cultivation after the declivity. A cultivation according to the contour line occurred on maximum area of 15% at slopes to 6 grades (it was found out on the base of aerial photographs from the year 1938 and maps of investigated area),
- modal chernozems are conserved only at slopes to 2 grades,
- slopes to 7 grades have largely eroded chernozems and slopes above 7 grades have largely regosols on loess,
- leptosols and anthrosoils are extended on areas after total erosion of loess, a occurrence of fluvisols and phaeozems.

The previous found out facts give this evaluational prognosis: substitution of modal chernozems will be reduced and eroded chernozems, but above all regosols, will be extended, on slopes above 7 grades will dominate leptosols and anthrosoils.

survey and elevation zones of soils, quantification of changes in soil types, colluviosol, evaluational prognosis

Přibližně před 3 miliony let začal georeliéf planety Země ovlivňovat nový činitel – člověk. Od neolitu začal člověk svým vlivem (dále označovaným jako antropogenní) ovlivňovat geomorfologii planety Země, což přímo souviselo s počátky zemědělství – tehdy nové aktivity lidské společnosti.

Lidská společnost se ve druhé polovině dvacátého století stává rozhodujícím geomorfologickým činitelem na zemském povrchu. Antropogenní půdy jsou půdy, u kterých je půdotvorný proces rozhodujícím způsobem ovlivněn činností člověka. Prostřednictvím antropogenních aktivit působí člověk svými antropogenními vlivy na endogenní procesy takovou

intenzitou, že se stává geologicko-geomorfologickým činitelem. Člověk svými aktivitami urychluje přírodní exogenní procesy (např. orbou a spalováním fosilních paliv urychluje zvětrávání, technickými zásahy přispívá k urychlení svahových pochodů). Vliv člověka na půdní pokryv země se neustále zvyšuje, a to především od epochy industrializace. V dosavadním vývoji lidstva zaznamenáváme nejvyšší stupeň dynamiky antropogenních vlivů od druhé poloviny minulého století.

Cílem předkládaného příspěvku je zhodnotit poznatky o dynamice změn půdního pokryvu působením antropogenních vlivů, které nastaly v historicky krátkém

čase, a to pouhých čtyřiceti let, tj. mezi roky 1962–2003 ve zkoumané karpatské oblasti ve střední Moravě. Konkrétně se jedná o jižní svahy Ždánického lesa a severní části Kyjovské pahorkatiny. Tyto změny je možné exaktně zkoumat a vyhodnotit na základě všech dostupných informací, které máme k dispozici z prvního průzkumu půdního pokryvu získaného při Komplexním průzkumu půd uskutečněném v roce 1962 a jejich porovnáním se současným stavem vyplývajícím z výsledků nového průzkumu z let 2002–2003.

MATERIÁL A METODY

Byly použity výsledky z polních půdních záznamů, z tzv. základních a výběrových sond, realizovaných v rámci Komplexního průzkumu půd (dále jen KPP), který byl proveden ve zkoumané oblasti v roce 1962, a byly porovnány se současným stavem na základě popisu a analýz 122 kopaných sond v letech 2002 a 2003. Srovnávají jsou tak tytéž ukazatele na téměř místě, získané poprvé v roce 1962 a podruhé v roce 2003. Laboratorní výsledky v minulosti i současnosti byly analyzovány stejnými metodami, a to podle metodiky KPP. Podle metodiky KPP byla převážná většina sond tzv. základních, u kterých byl stanoven v rámci analýzy zrnitostního složení bohužel jen obsah částic menších než 0,01 mm a výměnné pH. U tzv. výběrových sond byl stanoven úplný rozbor zrnitostního složení včetně stanovení sušiny, dále obsah CaCO_3 , výměnné pH, obsah přístupného K_2O a P_2O_5 , oxidovatelný uhlík (humus), výměnný vodík, sorpční kapacita a stupeň sorpčního nasycení podle Mehlicha. Přesný popis analytických metod užitý shodně u obou sledovaných období je uveden ve třetím díle souborné metodiky pro Průzkum zemědělských půd ČSSR, který zpracoval Sirový (1967). V rámci zkoumané oblasti bylo celkem vykopáno 38 tzv. výběrových sond hlubokých 2 m.

VÝSLEDKY

V rámci zkoumaného území tří katastrů v podhůří Ždánického lesa o celkové výměře 2225 ha zemědělské půdy bylo celkem na místech původního odběru (v roce 1962 v rámci KPP) znovu vykopáno celkem 122 kopaných sond. Na základě porovnání půdních profilů a výsledků rozborů ze 122 kopaných sond byl proveden rozbor celkem 261 půdních vzorků. Tyto vzorky byly na základě nově provedeného terénního průzkumu rozříděny podle Taxonomického klasifikačního systému půd ČR (Němeček, 2001) do 12 souborů (skupin) podle půdních typů: Fluvizem modální, fluvizem glejová, hnědozem modální, ranker, regozem, koluvizem, černozem modální, černozem erodovaná, pararendzina arenická, pararendzina modální, prarendzina pelická a antropozem.

Komplexní průzkum půd rok 1962

Na základě provedeného KPP byly v roce 1962 zjištěny a popsány následující půdní typy:

- 1) černozem typická (ČM t) na půdotvorném substrátu spraši (dále 24),
- 2) černozem smytá (ČM sm na půdotvorném substrátu 24),
- 3) černozem silně smytá (ČM ssm na půdotvorném substrátu spraši),
- 4) hnědozem typická (HM t) na půdotvorném substrátu spraš nebo spraš na karpatském flyši (matečným substrátem byla spraš na karpatském flyši v hloubce 70–88 cm),
- 5) hnědozem silně smytá (HM ssm na půdotvorném substrátu spraš na karpatském flyši), u které půdotvorným substrátem byla opět spraš na karpatském flyši v hloubce od 46 do 38 cm,
- 6) nívní půda glejová karbonátová (NPG k) na půdotvorném substrátu vápnité půdní uloženiny, slabý glejový proces je patrný již od 44 do 64 cm, výrazný glejový proces pak od 72 do 98 cm.

Výšková pásmitost půd ve zkoumané oblasti

Na základě vyhodnocení půdních map v rámci KPP bylo možné provést analýzu výškové pásmitosti půd zkoumaného území v roce 1962 a tento výchozí stav porovnat se stavem současným (rok 2003). Hodnocení je provedeno od nejnižší po nejvyšší nadmořskou výšku. V roce 1962 se v údolnicích v nadmořské výšce od 185 do 300 m n. m. vyskytovaly převážně nívní půdy glejové a nívní půdy. V současnosti se rozsah fluvizemí glejových výrazně snížil (zůstaly převážně v mikropodtlacích). Byly nahrazeny fluvizemí modálními, nacházejícími se v úzkém pruhu kolem vodotečí. Vyšší části údolnic (za KPP tam byly nívní půdy glejové) a jim přilehlé konkávní polohy, kde v minulosti převažovaly především akumulované formy černozemí a hnědozemí, jsou v současnosti pokryty koluvizemí. Dále navazuje pásmo černozemí, a to ve výšce od 200 do 260 m n. m. (ojediněle až do 290 m n. m.). Toto pásmo je možné dále rozdělit na široké náhorní plošiny, které v minulosti v plném rozsahu (dnes již omezeně) náležejí černozemím modální a dále na konvexní a přímé části svahu, které byly již za KPP erozně poškozeny a byly tam mapovány černozemě smyté (ČM sm) a černozemě silně smyté (ČM ssm). V současné době se modální typy černozemí vyskytují pouze na širokých konvexních náhorních rovinách, jejichž sklonitost není větší než 2 stupně. Pouze v konkávních polohách svahů, kde převažuje akumulace nad smyvem, může být svažitosť vyšší (2 až 4 stupně).

V době realizace KPP (1962) se v nadmořské výšce od 260 m n. m. až po spodní hranice lesa, ve výš-

ce od 270 do 385 m n. m., vyskytovaly hnědozemě, a to převážně na jižních a západních svazích Ždánického lesa o průměrné svažitosti převážně nad 7 stupňů. Některé lokality mají svažitost i nad 12 stupňů. V roce 1962 byla převážná většina těchto hnědozemí hodnocena jako smyté a silně smyté. Následkem silné eroze byly téměř veškeré hnědozemě erodovány a v současnosti je půdní pokryv tvořen pararendzinami všech zrnitostních frakcí. V tomto pásmu byly mnohé silně sklonité lokality o sklonitosti vyšší než 8 stupňů (dříve erozí silně devastované) stabilizovány ve formě velkoplošných teras. Tyto terasy společně s konfiguračními terasami dnes pokrývají antropozemě. Z bonitační sumarizace z roku 1978 vyplývá, že již v letech 1962 až 1978 došlo k vymizení téměř celého hnědozemního pásma, které bylo nahrazeno pararendzinami nebo na terasách antropozeměmi. Hnědozemě zůstaly zachovány pouze ostrůvkovitě na náhorních rovinách většinou o sklonitosti do 3 stupňů.

Současný průzkum provedený v letech 2002–2003

Na základě nově provedeného terénního průzkumu (2002–2003), který zahrnoval odběr vzorků v místech původních odběrů při KPP provedeném v roce 1962 a následné nové mapování současných půdních typů (v roce 2003), byly identifikovány a popsány následující půdní typy:

- 1) černozem modální – CE m (podle KPP černozem typická – ČM t). Jedná se o půdu velmi hlubokou, s hloubkou ornice od 18 do 32 cm, půdotvorný substrát spraš se nachází v hloubce od 35 do 80 cm,
- 2) černozem erodovaná – CE e (podle KPP černozem smytá a silně smytá – ČM sm a ČM ssm). Jedná se o půdu velmi hlubokou, s hloubkou ornice od 15 do 30 cm, spraš je v hloubce od 30 do 46 cm,
- 3) regozem – RG vznikla převážně z černozemí silně smytých – za KPP ČM ssm. Jedná se o půdu hlubokou, s hloubkou ornice od 18 do 23 cm, humózní horizont je totožný s ornici. Vyskytují se převážně v polohách silně svažitých. Jeho rozšíření je důsledkem orby po spádnici při svažitosti nad 7 stupňů,
- 4) koluvizem – KO. Za KPP nejčastěji černozem akumulovaná ČM ak. Jedná se o půdu s hloubkou ornice od 19 do 33 cm, mocnost koluviální akumulace od 42 do 120 cm a více, ornice i podornici je většinou hlinité zrnitosti, obsah humusu v ornici od 1,05 do 3,15 v průměru 1,92 %, obsah humusu ve spodině v hloubce od 40 do 90 cm v rozpětí od 0,41 do 1,86 %, což v průměru činí 1,52 %. pH v KCl ve všech třech horizontech činí 7,3,
- 5) hnědozem modální (HN m) podle KPP hnědozem

typická (HM t) na půdotvorném substrátu 24 nebo 24/21. Jedná se o půdy s hloubkou ornice 22–25 cm. Iluviální horizont od 30 do 70 cm. Tento půdní typ následkem eroze zůstává zachován pouze ostrůvkovitě,

- 6) ranker modální – RN. Za KPP byly sondy označeny jako černozem smytá a silně smytá – ČM sm a ČM ssm. Jedná se o půdní typ, kde dvě sondy mají ornici s hloubkou 22 až 25 cm, nebo i bez ornice. Půdotvorný substrát v hloubce od 25 cm až po povrch, kterým je karpatský flyš s 30 % skeletu pískovce. Vyskytuje se převážně v polohách silně svažitých, v důsledku orby po spádnici,
- 7) antropozem – AN. Za KPP nejčastěji hnědozemě silně smyté HM ssm. Všechny sondy dnes zařazené do antropozemí náležely k hnědozemím silně smytým (HM ssm) na půdotvorném substrátu 24 nebo 24/21/. Antropozemě byly vytvořeny převážně tam, kde se v minulosti nacházely výrazně erozí degradované půdy, a to převážně v původním hnědozemním pásmu. Půdotvorný substrát je karpatský flyš všech zrnitostních frakcí,
- 8) pararendzina arenická – PR a. Za KPP se jednalo převážně o hnědozemě v různém stadiu smytosti, které se vyskytovaly na půdotvorném substrátu 24/21. Půda je středně hluboká až hluboká, s hloubkou ornice 33 cm, rovnající se humóznímu horizontu. Matečným substrátem je karpatský flyš arenické zrnitosti, vznikající rozpadem pískovce tzv. ždánické jednotky,
- 9) fluvizem modální – FL.m. Za KPP nivní půda glejová karbonátová (NPG k), se tvoří na vápenitých nivních uloženinách. Hloubka ornice od 18 do 32 cm s humózním horizontem od 30 do 46 cm,
- 10) fluvizem glejová – FLG. Za KPP nivní půda glejová (NPG) se vytváří na vápenitých nivních uloženinách s hloubkou ornice od 24 do 30 cm s humózním horizontem od 30 do 46 cm,
- 11) pararendzina modální – PR m. Vzniká na půdotvorném substrátu karpatský flyš střední zrnitosti. Jedná se o půdy obvykle hluboké s průměrnou hloubkou ornice od 16 do 22 cm,
- 12) pararendzina pelická – PR p. Za KPP hnědozem smytá HM sm. Vyskytuje se na pelických souvrstvích karpatského flyše (p. s. 21). Půdy jsou hluboké s hloubkou ornice 15 až 30 cm.

Zhodnocení vývojových tendencí (změn) vyplývající z porovnání tzv. výběrových sond mezi lety 1962 a 2003

Statistické vyhodnocení analyzovaných ukazatelů ve zkoumané oblasti bylo provedeno analýzou intervalu spolehlivosti, který činil 95 %.

Zrnitost u prvního horizontu vykazuje u zrnitostní frakce fyzikální jíl téměř stejné hodnoty v roce 1962

(výchozí rok pozorování) 20,38 % a v roce 2003 (dále označovaném jako současnost) je hodnota 20,57 %. U druhé zrnitostní frakce (jílkaté částice do 0,01 mm) zaznamenáváme v současnosti pokles, a to z průměrné hodnoty 42,44 % na 39,15 %. Shodná tendence je patrná i u třetí zrnitostní frakce hrubý prach (0,01–0,05 mm), kde dochází opět k poklesu hodnoty, a to z původní hodnoty 38,01 % na 35,53 %. Opačnou vývojovou tendenci zaznamenáváme u čtvrté frakce jemný písek (od 0,05 do 0,25 mm) kde výchozí hodnota 19,54 % roste na současnou hodnotu 25,19 %. Druhý a třetí horizont vykazuje téměř identické vývojové změny jako horizont první. Procentický obsah uhlíku vykazuje pokles jak u prvního, tak i druhého horizontu při současném intervalu spolehlivosti (u prvního horizontu pokles z 1,13 na 1,08 % a u druhého horizontu pokles z 0,73 % na 0,68 %). Opačný vývojový trend lze charakterizovat u třetího horizontu, který jako jediný v roce 2003 vykazuje nárůst % obsahu C, a to z výchozí hodnoty 0,39 % na 0,46 %. Procentický obsah C klesl za posledních 40 let jak v prvním, tak i druhém horizontu, ze kterých je vyplavován do třetího horizontu, kde se v důsledku akumulace jeho hodnota zvyšuje. Analýza změn hodnot pH v KCl. Všechny tři horizonty vykazují v roce 2003 v porovnání s výchozími hodnotami v roce 1962 pokles hodnoty pH v KCl. U prvního horizontu pokles z výchozí hodnoty 7,40 na 7,17, u druhého horizontu z 7,43 na 7,26 a u třetího horizontu klesá pH z 7,48 na 7,34. Současně zaznamenáváme u všech horizontů nárůst rozpětí v intervalu spolehlivosti. Ukazatel sorpční kapacity T v mmol (+) $\cdot 0,1 \text{ kg}^{-1}$ Všechny tři horizonty shodně vykazují nárůst hodnot zjištěných v roce 2003. Nejmenší nárůst je u prvního horizontu, a to z 17,46 na 18,97 %, následuje druhý horizont z 14,59 na 17,97 %. Nejvyšší nárůst vykazuje horizont třetí s nárůstem z počátečních 12,97 % na 16,75 %. U všech tří horizontů dochází ale současně ke zúžení rozpětí v intervalu spolehlivosti.

DISKUSE

V současné době v rámci přímých antropogenních vlivů převažuje destrukční vliv na pedosféru. V rámci výrazně členité krajiny představuje vodní eroze dominantní degradační proces. Hlubší znalosti o koluvizemi jako novém půdním typu budou nezbytné s růstem jeho plošného rozšíření v rámci naší pedosféry. Proces koluvizace se projevuje především na nepevných kvarterních a terciálních jemnozrnných sedimentech jako antropogenní následek intenzivně, ale chybně obhospodařované zemědělské krajiny. Další úkol, který stojí před českou pedologií, bude lokalizace těchto půd v terénu a jejich mapování. Postkolektivizační antropické vlivy technicko-technologického charakteru zásadním způsobem změnily

původní strukturu využívání zemědělského půdního fondu. Vytvořením rozsáhlých bloků polí, rozoráním mezi a eliminací dalších lineárních krajinných prvků došlo k likvidaci původních terasových a vrstevnicových polí a terénních stupňů. Rychlost eroze je akcelerována především růstem vzdálenosti v důsledku ničím nepřerušené dráhy soustředěného odtoku shlažením agrárního ekosystému. V rámci honu se dnes vyskytují velmi heterogenní pedologické poměry, které jsou předmětem snahy homogenizovat je užitím technicko-technologických prostředků. Dominantním negativním činitelem na georeliéf Země je orba a kultivace, které urychlují zvětrávání a obnažování zemského povrchu a akceleruje především následné svahové pochody.

V rámci zemědělské půdy se zvýšila výměra orné půdy rozoráním mnohdy nevhodných lokalit (velmi svažitéch a skeletovitých). Nárůstem procentického zastoupení okopanin a zvláště pak kukuřice seté téměř výhradně po spádnici dochází urychlenou erozí někdy až k degradaci původního půdního typu, kdy černozemě degradují až na regozemě, pararendziny, rankry. Antropogenní pochody probíhají většinou rychleji než přírodní geomorfologické pochody a s větší intenzitou.

V roce 1962 byla již zemědělská výroba zkolektivizována. Rozsah eroze zjištěný v tomto roce byl převážně důsledkem historicky pozvolně probíhající eroze v rámci malovýrobních způsobů hospodaření. Jak vyplývá z analýzy leteckých snímků z roku 1938, byla zkoumaná oblast intenzivně obhospodařovaná orbou i na pozemcích se značným sklonem tzv. řemenovým způsobem, bohužel téměř ve všech případech orientovaných po spádnici. Vegetační pokryv řemenové půdní držby znemožňuje provést na základě těchto snímků věrohodnou kvantifikaci různých intenzit eroze na půdní pokryv. Na základě analýzy těchto pozemků, které byly bez vegetačního pokryvu, lze jednoznačně dospět k závěru, že i v rámci soukromé řemenové půdní držby orientované převážně po spádnici existovaly již v roce 1938 v rámci jednoho většího velmi úzkého pozemku plochy v různém stupni jednak oderodování, ale i akumulací humózních horizontů, vždy v přímé závislosti na měnícím se sklonu různých částí téhož pozemku. Dále je patrné, že v nižších částech katastrů v Kyjovské pahorkatině neexistovala rozptýlená zeleň v krajině a to ani kolem vodotečí. Stromoradí je patrné pouze kolem silnic. Naopak na převážně jižních a západních svazích Žďánického lesa byl četný výskyt soliterních ovocných dřevin, které jsou situovány převážně do středu úzkých pozemků. Tyto dřeviny nepochybně sehrávaly významnou antierozní funkci.

Historicky dlouhodobě působícím faktorem uplatňujícím se již v předkolektivizačním období je orba a kultivace po spádnici a dále sklon oraných svahů.

Následkem kolektivizace došlo mnohdy k prodloužení délky pole obdělávaného po spádnicí a to především eliminací liniových prvků, které zpomalovaly erozní účinky vody především v drahách soustředěného odtoku. K tomu přistupují většinou unifikovaná agrotechnická opatření, která způsobují zintenzivnění antropogenního zvětrávání. V mnoha případech tak nic nebrání eroznímu působení vody v drahách soustředěného odtoku na cestě mnohdy od rozvodnice až do vodoteče.

Tvorba koluvizemí je typickým důsledkem uplatňování postkolektivizačních technologií. Důsledkem integrace heterogenních půd do jednoho honu dochází k intenzifikaci eroze a následným kvantitativním a kvalitativním změnám půdního pokryvu.

Rozlišení fluvizemí a koluvizemí

Fluvizemě vznikají jako plaveninová alochtonní akumulace v dolních částech povodí řek. Plaveniny jsou nejprve transportovány vodou jakožto nosným médiem korytem vodoteče a k akumulaci dochází až po ztrátě kinetické energie povodňových vod. Koluvizem vzniká jako podsvahové deluvium ze svahovin, následkem gravitačních pochodů vodou rozvolněných svahovin, které jsou akcelerovány kinetickou energií erozních vod. Na základě studia této problematiky in situ je možno definovat koluvizem takto: koluvizem je dynamicky vznikající alochtonní podsvahová deluviální akumulace, vznikající následkem gravitačních svahových pohybů svahovin, které jsou antropogenně rozvolněny orbou a současně akcelerovány rostoucí kinetickou energií povrchových erozních vod způsobené prodloužením délky drah soustředěných odtoků vod, následkem eliminace liniových retenčních prvků z krajiny.

Kvantifikace změn výskytu hlavních půdních typů

V roce 1962 při KPP bylo 64 % z celkové výměry zařazeno do černozemí. Nebyla bohužel provedena kvantifikace procent bez erozního poškození (čili černozemí typických neboli modálních) a kolik bylo černozemí smytých neboli erodovaných. V roce 2003 klesla celková výměra černozemí z původních 64 % na pouhých 39 %. Z toho černozemě modální v současnosti zůstávají pouze na 10,2 %, zatímco černozemí erodovaných je 28,8 %. Fluvizemě a hnědozemě zůstávají na sotva 0,01 %. Nový půdní typ klasifikačního systému půd koluvizemě se dnes vyskytuje na 16,5 % výměry. Koluvizemě se dnes vyskytují v nivních polohách, kde se v minulosti vyskytovaly nivní půdy glejové, a dále v konkávních depresích, ve kterých se v minulosti vyskytovaly černozemě akumulované. Největší nárůst zaznamenáváme u pararendzin, kterých je 34,3 %. Tyto se dnes vyskytují na

plochách, kde v minulosti byly hnědozemě, a to nejen erodované, ale i modální, a dále erodované černozemě. Téměř 200 ha v pásmu pararendzin, které jsou zcela uměle vytvořeny, řadíme dnes do antropozemí. Jedná se o velkoplošné terasy nebo o konfigurační terasy, částečně i hluboce rigolované vinice. Vždy se jedná o plochy s hloubkou antropogenní transformace minimálně do hloubky 60 cm.

Plocha erodovaných půd se zvýšila z původní hodnoty 52,5 % v roce 1971 až na 72,4 % v současné době. Skutečnost v roce 1971 zjištěna z leteckých snímků, současný stav zjištěn terénním průzkumem.

Diskuse k problematice výškové pásmitosti půd v rámci zkoumaného území

Analyzované území má rozlohu cca 2 225 ha a z hlediska nadmořské výšky je vymezeno rozpětím od 185 m n. m. v údolnici Trkmanky do 385 m n. m. po dolní hranici lesa. Severní části k. ú. Ždánic a Archlebova vyplňují jižní expozice Ždánického lesa, které ještě v roce 1962 byly pokryty hnědozeměmi, již tehdy silně smytými (s výškou sprašového pokryvu ležícího na karpatském flyši od 38 cm do 46 cm) a v kategorii smyté byla mocnost sprašového pokryvu v rozpětí od 70 do 88 cm. Vzhledem ke sklonitosti Ždánického lesa byla tato část zájmového území nejvýrazněji postižena zrychlenou antropogenní erozí, která vedla téměř k eliminaci hnědozemního pásma, které se geograficky shodovalo se Ždánickým lesem. Severní hranice tohoto pásma byla tvořena dolní hranicí lesa, s výškovým rozpětím od 270 do 385 m n. m. Již v roce 1978 zde hnědozemě byly nahrazeny pararendzinami. Jižní hranici tvoří již pásmo černozemí, které bylo typické pro Kyjovskou pahorkatinu. Černozemní půdní typ, který ještě v roce 1962 byl na zkoumaném území dominantní se 64 %, se postupně snižuje. V roce 1978 to bylo 51,4 %, v roce 1989 42,2 % a v roce 2003 již pouze 39 %. Horní hranice černozemního pásma leží v rozpětí od 250 do 290 m n. m. a dolní hranice leží ve výšce cca 200 m n. m. Údolnice (od 185 do 300 m n. m.) byly v roce 1962 pokryty převážně nivními půdami glejovými, případně nivními půdami typickými. V současnosti se rozsah těchto půd výrazně zúžil do těsné blízkosti vodotečí, a to především těch, které nebyly melioračně zahloubeny. V současné době se následkem zrychlené antropogenní eroze nachází nad současnými fluvizeměmi různě široký pás koluvizemí, který dnes překrývá vyšší části původních niv, a dále se koluvizemě vyskytují v konkávních depresích, kde překrývají původní akumulované formy černozemí. Koluvizemě se vyskytují v širokém výškovém rozpětí od 200 až do 270 m n. m. Výškové rozpětí koluvizemí je nejčastěji 10 m (jen výjimečně 20 m). Nad současným pásmem koluvizemí se nejčastěji nacházejí produkty antropogenní

zrychlené eroze, kterými jsou na erodovaných sprašových pokryvech nejčastěji regozemě (regozemě na spraši), na úzkých konvexních hřbetech rankry (na výchozech karpatského flyše). Tyto půdní typy jsou svým výskytem příznačné pro nejstrmější části svahu. Před čtyřiceti lety se v těchto lokalitách vyskytovaly nejčastěji ČM ssm (černozemě silně smyté) případně

ČM sm (černozemě smyté). Směrem k rozvodnici na sklonech v rozsahu od 2 do cca 6 stupňů se nacházení v současnosti erodované černozemě (CE e). Za KPP se zde vyskytovaly ČM sm, čili stejný půdní typ i subtyp. Konvexní části náhorních rovin od rozvodnice po sklon do cca 2 stupňů jsou místem výskytu černozemí typických neboli modálních.

I: Schematické vyjádření historické a současné výškové pásmitosti ve zkoumaných územích

Jižní svahy Ždánického lesa				Severní části Kyjovské pahorkatiny			
Rok				Rok			
1962	1978	1989	2003	1962	1978	1989	2003
HM t	HM sm	HM ssm	PR m	ČM t	ČM t	ČM sm	CE e
HM sm	PR m	PR m	PR m	ČM sm	ČM ssm	ČM ssm	CE e
HM ssm	PR m	PR m	PR a	ČM ssm	ČM ssm	ČM ssm	RG
NPG	NPG	NP	KO	(ČM ak)	NPG	NP	KO
			(FL)	NPG			FL

V závislosti na změnách, ke kterým došlo v důsledku antropogenní zrychlené eroze, se původní půdní pokryv změnil (hnědozemní pás ležící na svazích Ždánického lesa a černozemní pás v Kyjovské pahorkatině), a to jak počtem půdních typů, tak i plošným zastoupením. Letecké černobílé snímky z roku 1938 dokazují, že ještě za existence soukromého hospodaření byla většina zemědělské půdy, která měla charakter úzké a velmi protáhlé řemenové držby (včetně orné půdy), orientována bohužel po spádnicí. Právě tato skutečnost se nejzávažněji negativně projevila na erozi půdy ve směru od rozvodnice do vodoteče v údolnici. Letecké snímky z roku 1971 a ze současnosti umožňují analyzovat nárůst eroze v důsledku eliminace protierozních prvků.

ZÁVĚR

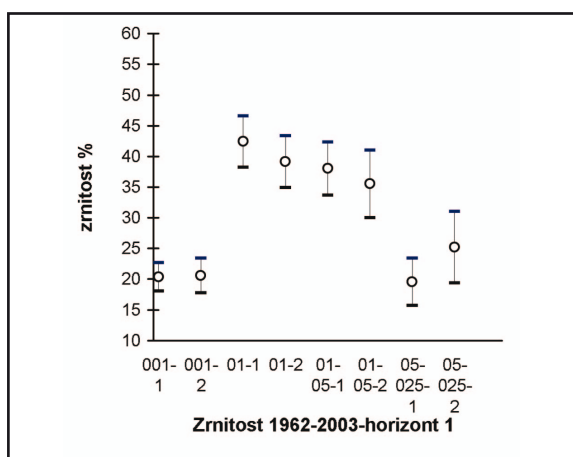
Z dříve uvedených zjištěných skutečností lze sta-

novit následující vývojovou prognózu zkoumaného území.

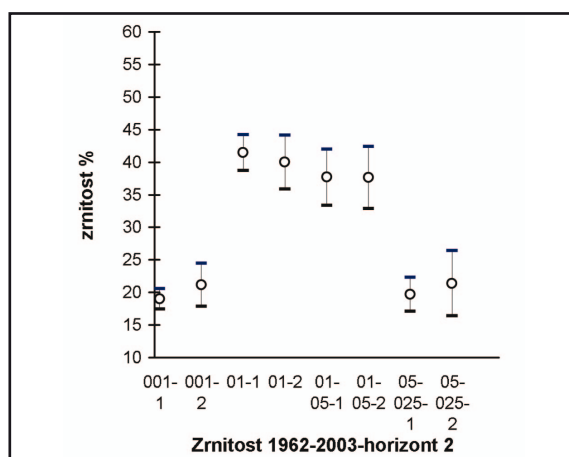
Dojde k další plošné redukci výskytu černozemě modální a ke snížení mocnosti jejího humusového horizontu při snížení % humusu. Na mocných sprašových překryvech (nad 1 m) do svažitosti 5–7 stupňů zůstanou zachovány černozemě erodované. Při svažitosti nad 7 stupňů na spraších se zvětší výskyt regozemí. Po totální erozi spraší se dále zvýší plošný rozsah pararendzin a omezeně i rankerů na výstupech pískovců v konvexních hřbetech. Zrychlená eroze v tomto teritoriu povede k dalšímu vývoji od černozemí erodovaných k regozemím na spraši, pararendzinám a antropozemím, jejichž společným znakem bude výrazně nižší kvantita, ale i kvalita humusu.

II: Změna půdního pokryvu zkoumaného území

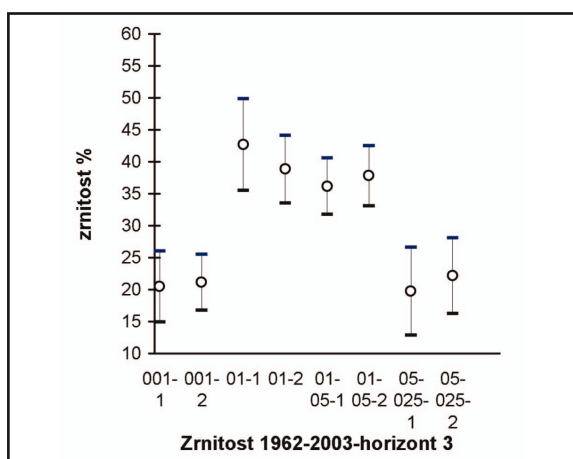
rok	Katastrální území [ha]												Území							
	Žďánice				Archlebov				Dražůvky				celkem [ha]				celkem [%]			
	1962	1978	1989	2003	1962	1978	1989	2003	1962	1978	1989	2003	1962	1978	1989	2003	1962	1978	1989	2003
BPEJ																				
0.01.00		98	75			197	117				67	60			362	252				
0.01.10		69	55			142	30				73	41			284	126				
0.06.00		32	32				3				0	0				35				
0.06.10		47	8				2				0	0			74	10				
celkem		246	170			366	152				140	101			752	423	226	34,7	19,7	10,2
0.08.,10		16	51			47	188				26	54			89	293				
0.08.40		12	12				7				25	25			43	44				
0.08.50		64	63			102	102				63	69			229	234				
celkem		92	126			155	207				114	148			361	571	638	16,6	26,6	28,8
ČM celk.		338	296			521	359				254	249		1424	1113	904	864	61,3	51,4	42,2
HM celk.		8	8				0				7	7		479	15	15	13	20,6		
0.19.01		40	40			10	10				8	8			58	58				
0.19.11		50	89			36	97				29	35			115	221				
0.19.41		97	113			73	70				0	0			170	183				
0.19.51		100	100			34	34				0	0			134	134				
PR celk.		287	342			153	211				37	43		0	462	596	763	0	21,3	27,8
0.41.77		98	40			56	63				39	39			192	142				
0.41.99		64	64			0	0				6	6			70	70				
2.41.67		25	29			7	10				0	0			32	39				
		187	133			63	73				45	45			295	251				
0.58.00		93	93			78	83				64	64			294	240				
3.68.11		30	45			0	0				0	0			30	45				
NPG+GP		123	138			78	83				64	64		422	265	285	207	18,1	12,2	13,3
KO																	178			8
AN																	200			8,9



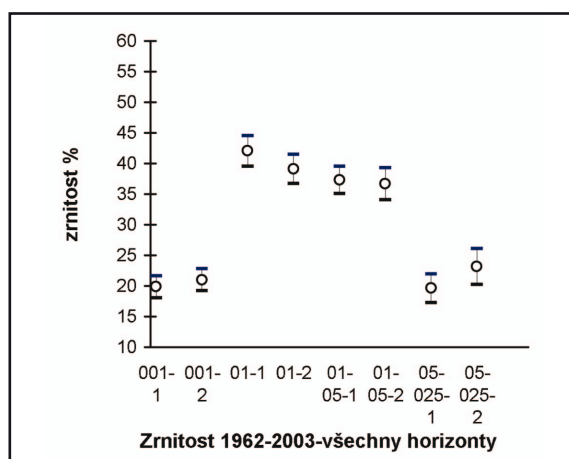
1: Vývoj zrnitosti v prvním horizontu



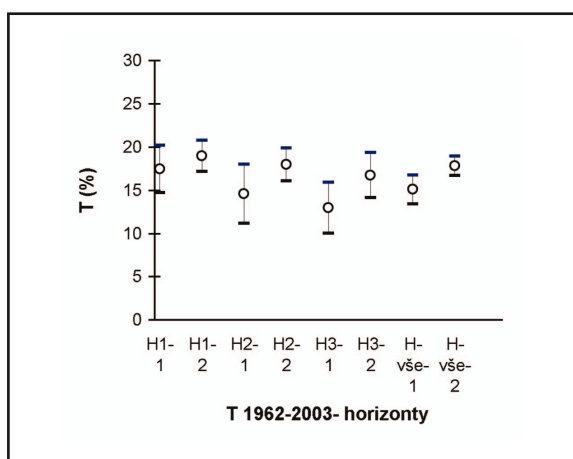
2: Vývoj zrnitosti ve druhém horizontu



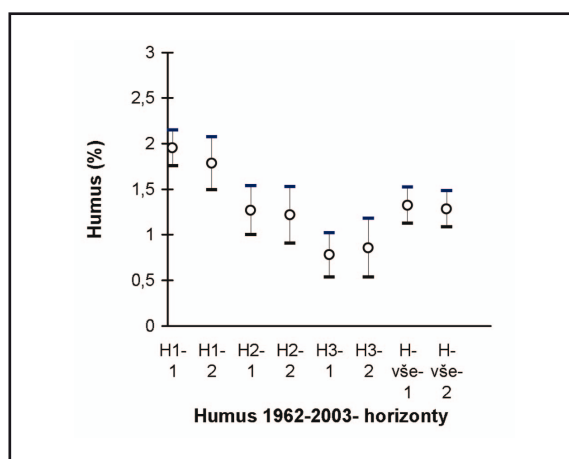
3: Vývoj zrnitosti ve třetím horizontu



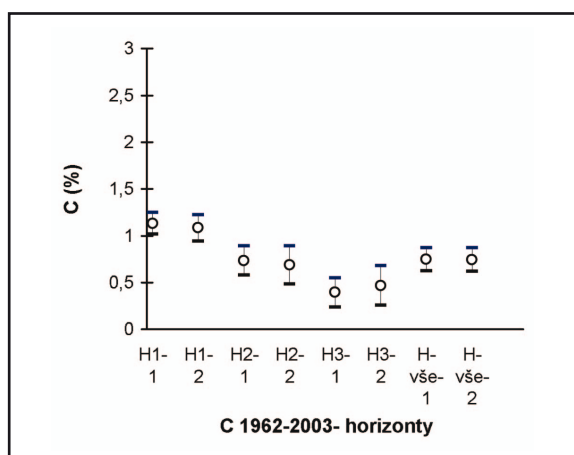
4: Vývoj zrnitosti ve všech horizontech



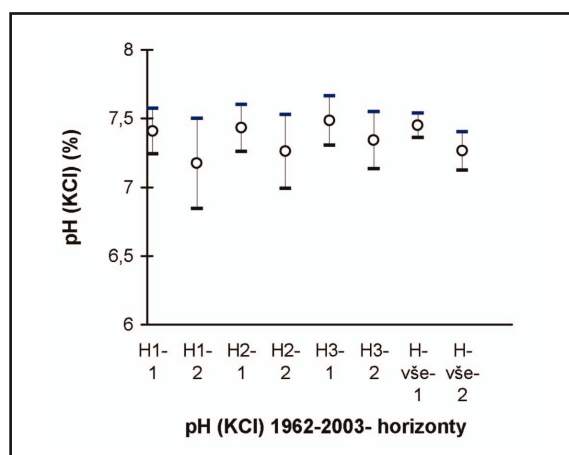
5: Vývoj sorbční kapacity T



6: Vývoj humusu



7: Vývoj uhlíku



8: Vývoj pH



9: Koluvizem

SOUHRN

Předkládaný příspěvek hodnotí poznatky o dynamice změn půdního pokryvu působením antropogenních vlivů, které nastaly v historicky krátkém čase, a to pouhých čtyřiceti let, tj. mezi roky 1962–2003 ve zkoumané karpatské oblasti na střední Moravě. Konkrétně se jedná o jižní svahy Ždánického lesa a severní části Kyjovské pahorkatiny. Byly porovnány původní mapy a půdní rozborů z roku 1962 se současným stavem zjištěným v roce 2003.

Ve zkoumaném území zůstávají černozemě modální zachovány pouze na náhorních rovinách, a to za předpokladu, že mocnost sprašového překryvu je větší jak 50 cm, při svažitosti od 0 do 2 stupňů (v konkávních polohách až do 2,5 stupňů). V roce 1962: ČM t, v roce 2003: CE m, tedy bez změny. Při sklonitosti od 3 do 7 stupňů za předpokladu, že mocnost spraše v roce 1962 dosahovala cca 1 m, zůstávají i dnes v souladu s historickým stavem zachovány černozemě smyté. V roce: 1962: ČM sm nebo ČM ssm, v roce. 2003: CE e, čili opět bez změny. V konvexních lokalitách při svažitosti nad 7 stupňů a v konkávních polohách nad 9 stupňů došlo v důsledku dlouhodobé silné eroze ke transformaci ČM sm a ČM ssm na regozemě – RG (v počtu 6 sond). Pro regozemě této oblasti je typické, že orniční horizont je každoročně tvořen téměř výhradně půdotvorným substrátem, tj. spraší. V etapě KPP četné NPG zůstávají zachovány v kategorii FLG pouze za předpokladu, že hloubka podzemní vody se pohybuje v rozpětí 70 až 90 cm. Tato podmínka je dnes splněna za předpokladu, že jde o špatně odtokovou lokální sníženinu s dostatkem cizí vody. V roce 1962: NPG, v roce 2003: FLG – setrvalý stav. Následkem zahlobení toků, ale především v důsledku akumulace sedimentů o síle větší jak 80 až 100 cm, ustoupily hydromorfnní znaky do hloubky přesahující 120 cm, čímž došlo ke transformaci na koluvizemě. Dnešním koluvizemím předcházely nejčastěji ČM ak, dále ČM t a ČM sm, spolu s NP g a NPG. Představitelem nejvýraznějšího stupně degradace černozemí jsou dvě sondy řazené v současnosti do rankeru. Vznikly následkem orby při svažitosti nad 8 stupňů. Sondy na sprašových pokryvech v roce 1962 o mocnosti do 50 cm zařazené jako HM t, HM sm nebo HM ssm při svažitosti nad 4 stupně dnes následkem totální eroze spraše řadíme k pararendzinám. Výšková pásmitost: v údolnicích od 185 do 270 m n. m., původně NPG nebo NP g, se dnes vyskytují fluvizemě, na něž navazují koluvizemě. Dále následuje pásmo černozemní od 200 do převážně 260 m n. m. (ojediněle až do 290 m n. m.). Od této výšky po hranici lesa, max. do 385 m n. m., následovalo pásmo hnědozemí dnes pararendzin nebo antopozemí terasovaných – (AN).

Předložený příspěvek je zpracován v rámci etapy “Detekce nepříznivých antropických vlivů metodami dálkového průzkumu a stanovení hydrologických vlastností půd na území ČR” výzkumného záměru VÚMOP Praha č. MZE0002704901 “Zmírnění nepříznivých přírodních a antropogenních vlivů na půdu a vodu”.

LITERATURA

- BEDRNA, Z.: Environmentálne podoznamectvo, Veda Bratislava, 2002, 352 s.
- BENNET, H.: Elements of Soil Conservation, New York – Toronto – London, 1955
- BUZEK, L.: Eroze půdy P. F. v Ostravě, 1983
- CULEK, M. et al.: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 1996. 347 s.
- CZUDEK, T., DEMEK, J., PANOS, V., SEICHTEROVÁ, H.: Plestocenní rytmicky zvrásněné sedimenty Hornomoravském úvalu, Sborník geologických věd, sv. 1, 1963
- CZUDEK, T., DEMEK, J., STEHLÍK, O.: Formy zvětrávání a odnosu pískovců v Hostýnských vrších a Chřibech. Časop. pro mineralogii a geol. 6, Praha, 1961
- GERLACH, T.: Wstepne badanie nad intesiwnoscia wspolczwsnych procesow denudacyjnych w Jaworkach, Roczniki Nauk Rolniczych, 1958, roč. 72: 1281–1288
- HOLÝ, M.: Vliv tvaru svahu na průběh vodní eroze. Vodní hospodářství, roč. V: 27–32
- HOLÝ, M.: Protierozní ochrana, SNTL Praha, 1978, 283 s.
- HRAŠKO, J.: Morfogenetický klasifikační systém pôd ČSFR, VÚPÚ Bratislava, 1991, 106 s.
- JAHN, A.: Denundacyjny bilans stoku. Czasopismo Geograficzne. 1954, roč. XXV, 38–64
- JANEČEK, M. et al.: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe, č. 5/1992, VUMOP Praha, 1992, 110 s.

- JUVA, K., CÁBLÍK, J.: Protierozní ochrana. SZN Praha, 1963
- DEMEK, J., MARVAN, P., PANOŠ, V., RAUŠER, J.: Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí, Rozpravy ČSAV, 1964
- DEMEK, J., PAŠEK, J., RYBÁŘ, J.: Principy působení erozně denudačních svahových pohybů, Studia geografica 51, 1975
- DEMEK, J., QUITT, E., RAUŠER, J.: Úvod do obecné fyzické geografie, Academia, 1976, 400 s.
- DEMEK, J. et al.: Geomorfologie Českých zemí. ČSAV Praha, 1965. 335 s.
- DEMEK, J. et al.: Modelování eroz. procesů experiment. studie Trkmanka Geoinfo, 2000, č. 1, s. 19–20
- DEMEK J. et al.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR, Academia Praha, 1987, 584 s.
- DEMEK, J.: Obecná geomorfologie, Academia Praha, 1987, 476 s.
- DEMEK, J., NOVÁK, V.: Vlastivěda moravská. Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 1992, 242 s.
- DUMBROVSKÝ, M. et al.: Protierozní a protipovodňová ochrana v krajině. Brno, 1998, 32 s.
- DUMBROVSKÝ, M. et al.: Doporučený systém protierozní ochrany v procesu komplexních pozemkových úprav. Metodika č. 19/1995, VUMOP Praha, 1995, 79 s.
- KIRKBY, M. J., MORGAN, R. P. C.: Soil Erosion, Moskva, Kolos, 1984, 414 s.
- KOLEJKA, J. et al.: Eroze půdy hrozí. Geoinfo, 2000, roč. 1., s. 12–16.
- LEHOTSKÝ, M.: Erozně-akumulační katény a degradace půd, Antropizácia pôd, IV: 43–50, SSCRI Bratislava, 211 s.
- LEHOTSKÝ, M.: Growth of Colluvial Bodies and Rise of Bottoms of Linear Depressed Landforms as Example of Soil Antropization, Soil Antropization 2001, 43–50, SSCRI Bratislava, 221 s.
- LOŽEK, V.: Příroda ve čtvrtorách, Academia Praha, 1973, 372 s.
- NESTROY, O.: On the Definition of Antropogenic and Urbanic Soils, Antropizacia pôd, IV., VÚPOP Bratislava, 1999, 7–11, 116 s.
- NESTROY, O.: New Aspects on the Formation of Antrosols and transferred Soils in the Austrian Soils Systematology, Antropizacia pôd, V., VÚPOP Bratislava, 2000, 5–7, 97 s.
- NESTROY, O.: Position, Arrangement and Definition of Colluvien and Anthrosols in the Austrian Soils Classification 2000, Antropizacia pôd, VI., SSCRI Bratislava, 2001, 28–31, 211 s.
- NĚMEČEK, J.: Průzkum zemědělských půd, 1. díl MZVŽ, 1967
- NĚMEČEK, J.: Taxonomický klasifikační systém půd ČR, ČZU Praha, 2001, 79 s.
- PASÁK, V. a kol.: Ochrana půdy před erozí, SZN Praha, 1984, 160 s., 527 s.
- PASÁK, V. et al.: Ochrana zemědělské půdy proti erozi. Metodika UVTIS Praha, 1974, 40 s.
- SIROVÝ, V.: Průzkum zemědělských půd ČSSR, 3. díl MZVŽ, 1967, 92 s.
- STARKEL, L.: Periglaciál covers in the Beskid Wyspowy/ Carpathans, Biul. Perigl. 8, Łódź, 1960, 155–169
- STEHLÍK, O.: Potenciální eroze půdy proudící vodou na území ČSR, Stud. Geogr., 1975, č. 42, 147 s.
- ŠÁLY, R.: Morfogenetický klasifikační systém půd Slovenska, VFUPOP Bratislava, 2000, 74 s.
- TOMAN, F.: Protierozní ochrana půdy. Návodů do cvičení. MZLU Brno, 1996, 76 s.
- TOMÁŠEK, M.: Atlas půd České republiky. ČGÚ Praha, 1995, 36 s.
- ZACHAR, D.: Erozie půdy. SAV Bratislava, 1970, 527 s.
- ZÁRUBA, Q., MENCL, V.: Inženýrská geologie. Academia Praha, 1954, 425 s.
- ZÁRUBA, Q., MENCL, V.: Sesuvy a zabezpečování svahů, Academia Praha, 1969, 221 s.

Adresa

Ing. Jiří Obršlík, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Oddělení pozemkových úprav Brno, Lidická 25/27, 657 20 Brno, Česká republika, e-mail:obrslik@vumopbrno.cz

