

Návrh rozšíření systému BPEJ o antropogenní půdy

Ing. Jan Vopravil, Ph.D.¹, Ing. Renáta Zárubová, Ph.D.², Ing. Tomáš Khel¹, Ing. Ladislava Kohoutová¹

¹Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha 5 – Zbraslav

²Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most

Přijato: 21. 1. 2020, recenzováno: 10. 2. 2020, 27. 3. 2020

Abstrakt

Antropogenní půdy jsou půdy, jejichž vznik a vývoj podnítil či ovlivnil člověk svojí činností. Jedním z takových případů je vznik antropozemí v rámci zemědělských rekultivací zahlazujících těžební činnost v krajině. Rekultivované půdy jsou po skončení biologické rekultivace navraceny do zemědělského půdního fondu (ZPF) a měl by jim být přiřazen kód bonitované půdně-ekologické jednotky (BPEJ). V případě bonitace antropozemí však narážíme na fakt, že pro tento specifický půdní typ neexistují samostatné kódy, které by vlastníkovi či uživateli podávaly informaci o vzniku a charakteru této půdy. Současná praxe je tak nucena kategorizovat antropozemě do stávajících hlavních půdních jednotek (HPJ), které však zahrnují půdy přirozeně se vyvíjející. Cílem příspěvku je seznámení s jedním z možných přístupů k začlenění antropogenních půd do bonitační soustavy.

Proposal for the extension of the BPEJ system of anthropogenic soils

Anthropogenic soils are soils whose formation and development has stimulated or influenced a human by his activities. One of such cases is the creation of anthropogenic soils in the framework of agricultural reclamations eliminating mining activities in the countryside. Reclaimed land is returned to the Agricultural Land Fund (ZPF) after the end of biological reclamation and should be assigned a code for the evaluation of soil and ecological unit (BPEJ). However, in the case of anthropogenic soils we are facing the fact that there are no separate codes for this specific soil type to inform the owner or user about the origin and nature of the land. The current practice is thus forced to categorize these soils as existing main soil units (HPJ), but which involve soils naturally evolving. The aim of the paper is to familiarise with one of the possible approaches to the integration of anthropogenic soils into this land evaluation system.

Entwurf der Erweiterung des BPEJ-Systems um anthropogene Böden

Die anthropogenen Böden sind die Böden, deren Entstehung und Entwicklung der Mensch angeregt oder mit seiner Tätigkeit beeinflusst hat. Ein dieser Fälle ist die Entstehung von Anthropoböden im Rahmen der landwirtschaftlichen Rekultivierungen, welche die Flächen in der Landschaft nach der Bergbautätigkeit wieder nutzbar machen. Die rekultivierten Böden werden nach der Beendigung der Bio-Rekultivierung in den landwirtschaftlichen Bodenfond (ZPF) zurückgegeben und es sollte ihnen ein Kode der bonitierten bodenökologischen Einheit (BPEJ) zugeordnet werden. Im Falle der Bonitierung von Anthropoböden stoßen wir auf die Tatsache, dass für diesen spezifischen Bodentyp keine selbstständigen Einzelcode existieren, die dem Eigentümer oder Benutzer die Information zu der Entstehung und dem Bodencharakter gewähren könnten. Die gegenwärtige Praxis ist also gezwungen, die Anthropoböden in bestehende Hauptbodeneinheiten (HPJ) zu kategorisieren, die aber natürlich entwickelten Böden umfassen. Das Ziel des Beitrags ist die Bekanntmachung mit einer der möglichen Auffassungen zu der Eingliederung von Anthropoböden in das Bonitierungssystem.

Klíčová slova: antropogenní půda, rekultivace, bonitace půd, klasifikace půd.

Keywords: anthropogenic soil, reclamation, land evaluation, soil classification.

1 Úvod

Tlak na využívání půdy v současné době neustále roste. Většinou jde o působení negativní (zábory, degradace), ale dochází i k pozitivnímu vývoji při rekultivacích a zúrodňování ploch, které by jinak byly ze zemědělského či lesnického využívání vyjmuty. Antropogenní půdy - antroposoly, tak jak je chápeme dnes, lze rozdělit na půdy výrazně pozměněné lidskou činností (např. zapravením organických látek, melioračních hmot, hloubkovým kypřením, rigolováním) – kultizemě a půdy zcela uměle vytvořené (např. při rekultivacích) – antropozemě. Plochy takto výrazně antropogenně ovlivněných půd, jejichž vlastnosti a charakteristiky mohou být zcela odlišné od půd přirozených, se neustále zvětšují [16]. Plocha splňující kritéria pro vymezení antropogenních půd byla odhadnuta na 1-2 % půdního pokryvu ČR [5]. Tento příspěvek se především zaměřuje na jeden z antropogenně podmíněných půdních typů

– na antropozemě, a snahu o jejich implementaci do soustavy bonitovaných půdně-ekologických jednotek (BPEJ).

2 Vznik antropogenní půdy

Antropogenní vývoj půd započal již neolitický zemědělec odlesňováním krajiny a pěstováním kulturních rostlin. Řada půd, které si zachovaly některé znaky a vlastnosti „přirozeného“ vývoje, je antropicky ovlivněna - např. pozemky podél komunikací, v bývalých vojenských cvičištích, půdy částečně poškozené poddolováním, pozemky v areálu golfových hřišť patřící do ZPF, či v intravilánech obcí (vliv okolní stavební činnosti nebo naopak kultivace v případě půd zahradních). Půdy erodované (ovlivněné smyvem – erozí půdy) a koluvizemě (akumulace humózních horizontů až substrátu pod svahem) nejsou přiřazovány v české půdní klasifikaci k antropogenním půdám – antroposolům, i když se na jejich vzniku mnohdy

podílí i nevhodný způsob obhospodařování půdy člověkem. Antropozem je půda zcela nepůvodní, uměle vytvořená [1], [10], jejíž rozšíření je azonální, tedy nezávislé na klimatu, nadmořské výšce a je často dáno výskytem nerostných surovin, zastavěného území, skládek odpadů apod. Rozsáhlé plochy antropozemí lze v ČR nalézt v rekultivované oblasti po povrchové těžbě uhlí (např. Mostecká pánev). Další plochy antropozemí (plochy s poklesy a zamokřením) lze nalézt v oblastech hlubinné těžby (např. Hornoslezská pánev). Antropozemě vznikají také rekultivací po vytěžených pískovnách a štěrkopískovnách nebo po těžbě rud a kaolinu. S vytvářením antropozemí se setkáváme při rekultivacích složišť vedlejších energetických produktů (aglomerát, stabilizát, energosádrovec), které pocházejí z odsíření tepelných elektráren a další úpravy popílku produkovaného při spalování uhlí. Specifickým typem antropozemí jsou půdy vzniklé na různých typech skládek. Může se jednat o rekultivace „oficiálních“ skládek, ale také o „překrytí“ nebo „zamaskování“ tzv. černých skládek. V současnosti lze předpokládat zvyšování zastoupení antropozemí v souvislosti s rozšiřující se výstavbou v okolí velkých měst, kdy dochází k úplné ztrátě půdy pod vlastní stavbou a vzniku antropozemě různé kvality v jejím okolí. Antropogenní půdy jsou silně ovlivněny povahou materiálu, který je tvoří, nebo povahou lidské činnosti, kterou byly vytvořeny. Je u nich vyšší pravděpodobnost kontaminace a intoxikace než u jiných skupin půd, proto je potřeba dbát zvýšené opatrnosti při jejich využívání [16].

3 Klasifikace a hodnocení antropogenních půd

3.1 Komplexní průzkum půd

Komplexní průzkum půd (KPP) byl proveden mezi lety 1960-1972 na celém území tehdejšího Československa. Antropogenní půdy byly v KPP popisovány podle - pro účely průzkumu - zavedené klasifikace základní stratigrafie Orh/h/P, tzn. ornice/eventuálně hlubší humusový horizont/přemístěný substrát. Byla mapována v místech rekultivací hald, výsypek a na plochách po těžbě nerostných surovin. Tato skupina půd zahrnovala půdy různých vlastností podle charakteru substrátu a způsobu rekultivace (urovnání povrchu, navážení humózních zemin, zapravení organických hnojiv atd.), které výraznými kultivačními zákroky pozbyly plně vlastností původního půdního profilu. Činností člověka silně pozměněné půdy (rigolováním apod.) byly řazeny jako subtyp k příslušnému půdnímu typu s označením vysokého stupně ovlivnění půdní úrodnosti. V základní půdní mapě KPP byly antropogenní půdy na úrovni genetického půdního představitele označovány značkou AN, na úrovni subtypu značkou an za příslušným půdním typem (př. HMan – hnědozem antropogenní) [9].

3.2 Taxonomický klasifikační systém

V rámci platného Taxonomického klasifikačního systému půd ČR [10] se antropogenní půdy řadí do referenční třídy antroposoly, která zahrnuje dva půdní typy – kultizem (KU) a antropozem (AN). Kultizem jsou rozlišovány na subtypy – hortická (s výrazně ovlivněnou svrchní částí profilu zapravením organických látek), kypřená (hloubkové kypření těžkých, semi-hydromorfních a hydromorfních půd) a rigolovaná (hloubkové vnášení organických a minerálních hnojiv). Půdní typ antropozem zahrnuje subtypy humózní (překryv do 0,3 m), hlu-

bokohumózní (překryv nad 0,3 m), překryté (s překryvem materiálu lepších vlastností bez výrazného prohumóznění), spolicke (s příměsí těžené horniny), terasované (s terasovou úpravou terénu), urbické (ze substrátů se zbytky stavebního materiálu), pelické (těžká až velmi těžká zemina), arenické (lehká zemina), redukované (se znaky redukčních procesů v důsledku emise methanu na skládkách), sulfidické (s obsahem siřníků), kontaminované (s obsahem persistentních kontaminantů překračujícím svrchní hranici variability pozadí), intoxikované (s obsahem persistentních kontaminantů překračujících sanační limity), oglejené (s výrazně redoximorfními znaky), skeletovité (odvaly kamenolomů) a glejové (s reduktomorfními znaky). Půdy reliktní a pohřbené, a jejich sedimenty jsou tříděny jako půdy recentní. Půdy antropogenně ovlivněné, u kterých není narušena plně stavba půdního profilu, jsou řazeny k příslušným půdním typům s přiřazením subtypu antropická, ve specifickém případě urbická, hortická.

3.3 Zahraniční klasifikační systémy půd

V rámci klasifikace půd World Reference Base (WRB) [2] jsou antropogenní půdy řazeny do dvou referenčních půdních skupin. První referenční skupina Anthrosols (AT) zahrnuje půdy s intenzivním obhospodařováním s výskytem následujících diagnostických horizontů do 0,5 m od povrchu - hortie (minerální horizont s hloubkovou kultivací), irrigric (minerální horizont vzniklý zavlažováním vodou se sedimenty, které mohou obsahovat zbytky hnojiv, rozpustné soli a organický materiál), plaggic (černý nebo hnědý minerální horizont vzniklý dlouhodobým zúrodněním), terric (s plážovým pískem, zemními hnojivy, blátem, náhodným skeletem, s komposty dodávanými po delší dobu apod.), anthraquic (tmavý, povrchový horizont, který je výsledkem dlouhodobé kultivace – vápnění, orba, pěstování za mokra, např. rýžová pole), pretic (amazonské tmavé půdy, obsahuje fragmenty keramiky, organický uhlík, fosfor, vápník, hořčík, zinek, mangan). Druhá referenční skupina Technosols (TC) musí splňovat následující podmínku/y:

- 1) 20 % (objemových) a více artefaktů do 1 m od povrchu (nebo do hloubky výskytu pevné horniny, či cementované/zpevněné vrstvy),
- 2) půdy se stavební geomembránou v profilu – nepropustnou, jakékoliv mocnosti s výskytem do 1 m od povrchu,
- 3) půdy s technickým materiálem začínajícím do 0,05 m od povrchu půdy.

Americký klasifikační systém půd Soil Taxonomy [14] vychází z přírodních podmínek stanoviště a geologického podloží, na kterém se půda vytváří. Antropozem jako samostatný půdní typ zde není vymezena a ani prakticky ji nelze podle této klasifikace pojmenovat. Antropogenní ovlivnění přírodní půdy (odpovídající naší kultizemí) se vyjadřuje předponou Anthrepts. Aby mohla být půda označena jako antropogenně ovlivněná, musí obsahovat takzvaný „Anthropic epipedon“, tedy povrchový horizont ovlivněný člověkem, který splňuje určitá kritéria - např. mít určitou velikost strukturních jednotek, odpovídat barevné škále, obsahovat určité množství organické hmoty apod.

4 Antroposoly v soustavě BPEJ

Kód BPEJ je pětímístný a primárně slouží k popisu půdních a stanovištních parametrů a podmínek. První místo kódu označuje klimatický region (KR), další dvě místa (druhé a třetí) hlavní půdní jednotku (HPJ), která blíže popisuje půdní taxonomii, půdotvorné substráty podmiňující vznik zařazených půdních typů i zrnitostní charakter půdy, čtvrté místo kombinaci kategorií sklonitosti a expozice a páté místo kombinaci kategorií skeletovitosti a hloubky půdy. V prvním [7] i druhém [3] vydání metodiky BPEJ byly v pracovních mapách BPEJ označovány haldy a navážky, lomy a těžba zemin (většinou nezemědělská půda). Do soustavy BPEJ se antroposoly nepromítly. V metodice BPEJ z roku 2002 [8] bylo pro antropogenní půdy a balvanitost přidáno 6. místo kódu BPEJ (číslíce 0, 1, 2, 7, 8 a 9), tzv. sdružený kód kategorií balvanitosti (B1, B2) a antropozemí. Výskyt antropozemí se v mapě vyznačoval přerušovanou čarou v rámci okrsku BPEJ s indexem AP a šestímístným kódem BPEJ (na šestém místě číslíce 7, 8, 9) pro interní potřebu. Za antropogenní půdy se pro sledovaný účel nepovažovaly kultizemě (půdy rigolované a kypřené), dále půdy vojenských újezdů a cvičišť, půdy ovlivněné důlní činností a urbánní a polourbánní půdy (půdy zahrad v intravilánech, případně zahrádkářských kolonií). Později se uchovalo jen zaznamenávání balvanitosti u jednotlivých BPEJ. V posledním vydání metodiky BPEJ [12] není již sdružený kód balvanitosti a antropozemí uveden. Antropogenní půdy jsou připodobňovány ke stávajícím HPJ a bez označení jsou řazeny do všech 13 skupin půd bonitační soustavy.

5 Vývoj přístupu k hodnocení antroposolů

První pokus o začlenění antropogenních půd do systému BPEJ byl vypracován v roce 1994 ve zprávě s příznačným názvem „Nástin začlenění antropogenních půd do bonitačního systému zemědělských půd ČR“ [13]. Navrženo bylo několik způsobů – 1. přidání indexů ke kódu BPEJ, 2. nová konstrukce posledního dvojčíslí kódu BPEJ, 3. přidání další číslíce ke kódu BPEJ pro antropozemě a 4. přidání HPJ pro nově vytvořené půdy. Již v té době byl jako nejschůdnější uvažován návrh s novými HPJ pro antropogenní půdy, a to z důvodu menšího zásahu do systému BPEJ a menšího nárůstu počtu kódů. Nové HPJ byly navrženy pro půdy zahradní – kultizemě, pro půdy intravilánu bez ovlivnění stratigrafie profilu jen s vlivem prostředí – tzv. městské půdy, pro půdy intravilánu ovlivněné smícháním s různým materiálem, pro půdy překryté (pohřbené), pro půdy zbytkové bez svrchního horizontu, pro půdy s alochtonním, chemicky aktivním materiálem v rhizosféře, pro půdy dlouhodobě ovlivněné jinou kulturou – např. zatopené, zbažiné, pod lesem, pro půdy umělé - haldové, pro půdy deponiové, pro ostatní umělé půdy a pro půdy terasové. Následovaly další návrhy a pokusy o začlenění antropogenních půd do systému BPEJ. Poslední návrh byl vypracován v roce 2010 [16]. V tomto návrhu byl u antropozemí upřednostněn způsob rekultivací, které se systematicky v ČR začaly provádět v 50. letech 20. století. Pro kultizemě byly navrženy celkem 4 HPJ – pro půdy hluboko kypřené 2 HPJ (a to lehčí středně těžké až středně těžké a těžší až těžké - slabě oglejené a glejové), 2 HPJ pro půdy širokých zemních teras s antropogenní turbací původních (a to lehčí až středně těžké a těžší střední až těžké). Pro skupinu antropozemí bylo navrženo celkem 12 HPJ - pro antropozemě vzniklé:

- 1) překryvem humózními středně těžkými zeminami mocnosti do 0,3 m přes lehké až středně těžké materiály,
- 2) překryvem humózními středně těžkými zeminami mocnosti do 0,3 m přes těžké materiály,
- 3) překrytím zrnitostně různých materiálů středně těžkými zeminami o mocnosti do 0,3 m (většinou vzniklých lesnickou rekultivací),
- 4) zemědělskou rekultivací bez překryvné zeminy (starší způsob),
- 5) překrytím lehkých materiálů humózními zeminami do 0,5 m,
- 6) překrytím deponií městských odpadů humózními zeminami o mocnosti do 0,5 m s nebezpečím intoxikace a kontaminace,
- 7) třívrstevnou rekultivací – překrytím středně těžkých materiálů vrstvou nehumózní zeminy o mocnosti 0,2-0,4 m a následným překrytím vrstvou humózní zeminy o mocnosti do 0,3 m (optimální způsob zemědělské rekultivace),
- 8) třívrstevnou rekultivací překrytím těžkých nebo silně skeletovitých materiálů,
- 9) překrytím různě kontaminovaných nebo intoxikovaných materiálů průmyslových odkališť nebo městských kalů humusovou zeminou o mocnosti do 0,3-0,6 m,
- 10) pro různé typy půd znehodnocené hlubinnou půdní těžbou,
- 11) pro destruované a znehodnocené půdy vojenských újezdů a cvičišť,
- 12) pro různé urbánní a polourbánní půdy s obsahem antropogenního skeletu (stavební materiály) a dalších antropogenních zbytků s možností kontaminace a intoxikace.

6 Postup při začlenění antroposolů do soustavy BPEJ

Při začlenění antroposolů do soustavy BPEJ jsme se snažili zachovat systém soustavy s přihlédnutím k jejich klasifikaci v rámci TKSP ČR a tvorbě kódů BPEJ. Přístupovali jsme jinak k některým kultizemím pozitivně ovlivněným, a jinak ke kultizemím výrazně negativně ovlivněným a antropozemím. U kultizemí, jejichž vznik byl podmíněn kultivační činností člověka, při níž došlo ke zlepšení jejich vlastností (minerálním a organickým hnojením, zpracováním půdy překračujícím běžné agrotechnické postupy – rigolování apod.), u kterých lze zároveň podle reziduí původních horizontů a zachovalých profilových znaků určit původní půdní typy a subtypy [10], bylo navrženo jejich přiřazení ke stávajícím HPJ bonitační soustavy. Především v intravilánech může v případě kultizemí nastat opačná situace, kdy mohou být půdy znehodnoceny dřívější („historickou“) okolní stavební činností či využíváním jiného charakteru. Kultizemě, které jsou zároveň negativně ovlivněny antropogenní činností, navrhujeme zařadit spolu s antropozeměmi do nových HPJ popsanych dále v textu. Pro značnou heterogenitu postupů rekultivace (rekultivace přímé, nepřímé - třívrstvené, s překryvem ornice, popř. přirozená sukcese) bylo od členění podle způsobu rekultivace při návrhu nových HPJ upuštěno a v aktuálním návrhu byla upřednostněna určení

Tab. 1: Návrh nových kódů HPJ a jejich charakteristika.

HPJ	Půdní představitel – TKSP 2011	Půdotvorný substrát	Zrnatost do 60 cm	Skeletovitost	Vláhové poměry	Výskyt v KR	Poznámky
AN1	antropozem humózní antropozem spolická	překryv humózní zeminou do 0,3 m nad různým materiálem	lehčí středně těžká až středně těžká	příměs až středně skeletovitá	vláhové poměry vcelku příznivé	0 - 9	humózní překryv i hlubší (0,4 m), pokud není z Ac horizontu; např. rekultivace po těžbě uhlí
AN2	antropozem humózní antropozem oglejená, antropozem pelická, antropozem spolická	překryv humózní zeminou do 0,3 m nad různým materiálem	těžká až velmi těžká	příměs až středně skeletovitá	možnost lokálního převlhčení	0 - 9	humózní překryv i hlubší (0,4 m), pokud není z Ac horizontu; např. rekultivace po těžbě uhlí, kaolinu
AN3	antropozem humózní antropozem překrytá	překryv humózní zeminou do 0,3 m nad lehkým materiálem	lehčí středně těžká - středně těžká) /lehká (lehčí středně těžká)	příměs až středně skeletovitá	výsušné	0 - 9	např. rekultivace po těžbě šterka a písku
AN4	antropozem hlubokohumózní	překryv humózní zeminou ≥ 0,4 m nad různým materiálem	lehčí středně těžká až středně těžká, lehčí středně těžká až středně těžká/lehká	bez skeletu až slabě skeletovitá	příznivé	0 - 9	např. rekultivace složišť a odkališť popela, uhlí
AN5	antropozem hlubokohumózní	překryv humózní zeminou ≥ 0,4 m nad různým materiálem	těžká až velmi těžká	bez skeletu až slabě skeletovitá	periodicky převlhčené	0 - 9	např. rekultivace po těžbě uhlí (Radovesická výsypka)
AN6	„katéna“ antropozem spolická, antropozem glejová, antropozem oglejená, antropozem humózní	různý podle lokality	lehčí středně těžká - těžká	bez skeletu až středně skeletovitá	vláhové poměry na ploše variabilní, v poklesech podmáčení a stagnace vody	0 - 7	poklesy půdy př. hlubinná těžba uhlí (Ostravsko, Karvinsko)
AN7	antropozem humózní (hlubokohumózní) popř. překrytá redukována, sulfidická, kontaminovaná, intoxikovaná	překryv humózní i nehumózní zeminou deponií městských odpadů, skládek, kontaminovaný až intoxikovaný materiál odkališť, městských kalů, odpady po těžbě rud	lehčí středně těžká – těžká	bez skeletu až silně skeletovitá, překryv – bez skeletu až slabě skeletovitý	variabilní	0 - 9	možnost kontaminace, intoxikace, obsahuje ≥ 20 % objemových antropogenního materiálu - do 1 m; např. rekultivace skládky, městské odpady – mohou obsahovat sulfidy a těžké kovy
AN8	antropozem urbická, antropozem překrytá, antropozem humózní kontaminovaná, intoxikovaná, antropozem skeletovitá	překryv humózní i nehumózní zeminou silně skeletovitých materiálů ze stavební činnosti, popř. bez překryvu	lehká - těžká	příměs až silně skeletovitá, překryv příměs až slabě skeletovitý	variabilní	0 - 9	možnost kontaminace, intoxikace, obsahuje ≥ 20 % objemových antropogenního materiálu – do 1 m; často v intravilánech a okolí
AN9	antropozem glejová, („stagnoglejová“)	různý dle lokality	lehká – těžká lehká + těžká	bez skeletu až silně skeletovitá	velmi nepříznivé	0 - 9	snížené, rovinné a nivní polohy; např. plochy bez rekultivace dlouhodobě pod lesem, nálet dřevin, rákos apod.



Obr. 1: AN1 - Mostecko, přímá rekultivace – bez překryvné zeminy – středně těžká.



Obr. 2: AN2 - Lokalita Radovesická výsypka – rekultivace, zrnitost těžká v celém profilu.



Obr. 3: AN3 - Lokalita Uhy, rekultivace pískovny – h/p – ostrý přechod zrnitostí (netypický sled zrnitostí) vzhledem k propustnosti a postupnému utužování vyžaduje zavedení specifické AN HPJ s lehčí zrnitostí od 30 (35) cm.



Obr. 4: AN4 - Lokalita Most – Střimice, nepřímá rekultivace – hlubokohumózní, h/hp – ostrý přechod zrnitostí.

genetického půdního představitele, zrnitostního rázu antropogenního půdního profilu a mocnosti humózní vrstvy vytvořené antropozemě. Komplex těchto parametrů v důsledku odráží postup rekultivace a pro popis půdních charakteristik je z pedologického pohledu vhodnější. Výhodou podstaty navržené kategorizace je, že konkrétní zařazení může být na základě vyjmenovaných parametrů prováděno zkušeným bonitérem přímo v terénu bez nutnosti složitých půdních analýz a bez nutnosti znát historii dané lokality, a to obdobným způsobem jako při mapování přirozeně se vyvíjejících zemědělských půd.

6.1 Návrh HPJ pro antropozemě

V rámci návrhu tak byly pro antropogenní půdy navrženy nové HPJ, které mají přímou návaznost na TKSP [10] a budou v sobě zahrnovat také informaci o zrnitosti a mocnosti humusové vrstvy. Při návrhu bylo vycházeno z faktu, že způsob realizované rekultivace výsypkových substrátů závisí na předpokládaném cíli využití vytvářené půdy a na ekonomických a technologických možnostech rekultivace, především pak na dostupnosti vhodných melioračních zemin [11], [4]. V případě antropogenních půd tak dochází k rozrušení původních půd a jejich morfologických a genetických znaků, které charakterizují přirozený půdní profil [6]. Při postupu zařazení do nové HPJ se tedy nejprve určí genetický půdní představitel – tj. jde-li o nově vytvořenou či silně ovlivněnou půdu – antropozem. Dále je popsán charakter substrátu, ze kterého půda vznikla,



Obr. 6: AN7 – Lokalita Český Brod, rekultivace skládky bez izolace skládkového materiálu – hlubokohumózní, kontaminovaná (přítomnost antropogenních artefaktů – kosti, plasty, cihly, beton, sklo) překryta humózní vrstvou, rozborem byla prokázána kontaminace - ropné znečištění, ΣPAU, obsah DDT.



Obr. 5: AN5 – Lokalita Malé Březno – hlubokohumózní, těžká půda.

kterým je buď původní, převrstvený či zcela nový nepůvodní antropogenní substrát. S těžší zrnitostí a vrstevnatostí profilu souvisí i možnost oglejení a pseudoglejení. Nový návrh umožňuje popsat hydromorfismus u každé HPJ na úrovni subtypu „oglejená“, pro půdy silně hydromorfní pak byla navržena samostatná HPJ odrážející tento stupeň hydromorfismu, který ovlivňuje výrazně proces pedogeneze (vznik určitého půdního typu s hydromorfními znaky – např. u půdního typu glej) a má často negativní vliv na produkční schopnost půd. Humus, který je součástí bioorganominerálního komplexu, je podobně jako zrnitost ve vztahu k mnoha vlastnostem půdy (např. sorpci) a má vliv na půdní úrodnost. Obsah humusu, přestože jeho podíl v půdě je menší než podíl minerální složky, je tedy rovněž velmi důležitým půdním parametrem, který ovlivňuje přímo nebo nepřímou širokou škálu funkcí půdy v krajinném ekosystému [15]. V rámci nepřímé rekultivace je na plochy vrstvena humusová zemina lišící se mocností, kdy je v případě extremity podložního (rekultivovaného) substrátu mocnost této kulturní vrstvy pro výsledný produkční efekt velmi důležitá. V návrhu nových HPJ je tak mocnost této kulturní humusové vrstvy také zohledněna. Antropozemě se také mohou vyskytovat na substrátech kontaminovaných a intoxikovaných. K identifikaci takových ploch poslouží dobrá příprava (různé databáze a reko-gnoskace terénu), které předchází vlastní terénní šetření, popř. odběr vzorků pro toxikologické testování půdy. Po určení HPJ

následuje stanovení BPEJ, tj. zohlednění sklonitosti, expozice, skeletovitosti a hloubky půdy, obdobně jako v případě mapování ostatních zemědělských půd.

7 Závěr

V novém návrhu začlenění antropozemí do systémů BPEJ, resp. návrzích HPJ, není upřednostněn způsob rekultivací z důvodu heterogenity jejich provedení. Pro zařazení antropogenní půdy do HPJ není v novém návrhu zcela směrodatná ani příčina jejího vzniku (např. těžba surovin – povrchová, hlubinná, skládka, stavební činnost). Podstatným se stává zrnitostní ráz profilu, mocnost humózních horizontů a stupeň hydromorfismu. Největší plochy antropozemí navrácených do zemědělského půdního fondu (ZPF) lze v ČR nalézt v oblasti rozsáhlých rekultivací krajiny po povrchové těžbě uhlí (Mostecká pánev). Pro zemědělské využití se především jedná o rekultivované rovné plochy na výsypkách a jejich mírných svazích. Návrh nových HPJ do soustavy BPEJ musí ještě projít diskuzí zainteresovaných výzkumných pracovišť i v rámci organizací státní správy (SPÚ, MŽP, MZe, MF). Soustava BPEJ totiž v současnosti neslouží pouze pro popis produkčního potenciálu či kalkulaci daní, ale vychází z ní mnoho jiných aplikací a nástrojů zakotvených v různých legislativních nástrojích (např. mapy mimoprodukčních funkcí půd, vymezení méně příznivých oblastí – ANC, podpora zalesnění/zatrávnění ZPF, nitrátová směrnice, třídy ochrany ZPF aj.). Potřeba revize systému, který by odrážel realitu a umožnil doplnění či aktualizaci podkladů (klimatických, půdních), je však nutná. Předkládaný výsledek je tak prvním krokem vedoucím k potřebné změně platné metodiky aktualizace BPEJ.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl s podporou řešení projektu NAZV MZe QK1920280 a podkladu zpracovaného pro Státní pozemkový úřad ČR.

Literatura

- [1] BEDRNA, Z.: *Environmentalne podoznavectvo*. 1-352. VEDA, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 2002.
- [2] IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- [3] KLEČKA, M. a kol.: *Bonitace čs. zemědělských půd a směry jejich využití*. 1. díl. Vymezení a mapování BPEJ ČSSR, uživatelská příručka pro užívání map BPEJ, Praha – Bratislava 1984. 132 s.
- [4] KNOB, J. a kol.: *Návrh zkrácení biotechnických způsobů zemědělské rekultivace v Ostravsko-karvinském revíru*. Metodika 4/1990. VÚZPP Praha. 17 s., 1990.
- [5] KOZÁK, J. a kol.: *Pedologie*. Česká zemědělská univerzita v Praze, 133 s., 2008.
- [6] LHOTSKÝ, J. a kol.: *Kultivace a rekultivace půd*. VÚMOP, Praha, 198 s., 1994.
- [7] MAŠÁT, K.: *Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek*, 1. vydání, ČAZ – Ústav pro zemědělský průzkum půd Praha. 144 s., 1974.
- [8] MAŠÁT, K., NĚMEČEK, J., TOMIŠKA, Z.: *Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek*, 3. přepracované vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, Praha, 2002, 113 s., ISBN 80-238-9095-6.
- [9] NĚMEČEK, J. a kol.: *Komplexní průzkum půd ČSSR. Metodika terénního průzkumu půd, sestavování půdních map a doplňkových kartogramů a řešení návrhů na opatření ke zvýšení půdní úrodnosti*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Katedra půdoznalství a agrochemie Vysoké školy zemědělské v Praze, Laboratoře půdoznalství při Pobočce ČSAPV. Vydal Ústav vědeckotechnických informací ČSAZV v Praze. 202 s., 1961.
- [10] NĚMEČEK, J., MÜHLHANSELOVÁ, M., MACKŮ, J., VOKOUN, J., VAVŘÍČEK, D., NOVÁK, P.: *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. 2. upravené vydání. Česká zemědělská univerzita Praha (2011). 94 s. ISBN 978-80-213-2155-7.
- [11] NOVOTNÁ, J.: *Fyzikální vlastnosti výsypkových zemin výsypky DAZ: „Z 8 U plynárny“*. Venkovská krajina 2005, Sborník příspěvků, s. 104-107, 2005.
- [12] NOVOTNÝ, I., VOPRAVIL, J. a kol.: *Metodika mapování a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek*, 4. přepracované a doplněné vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v. v. i. Praha, 2013. 172 s. ISBN 978-80-87361-21-4.
- [13] ŠEFRNA, L., VAŇKOVÁ, L.: *Nástin začlenění antropogenních půd do bonitačního systému zemědělských půd*. VÚMOP Praha, 26 s., 1994.
- [14] USDA. Soil Texture Calculator. Natural Resources Conservation Service Soils. [http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_05416]
- [15] VAŠKŮ, Z.: *Základní druhy průzkumů pro krajinné inženýrství, využití a ochranu krajiny*. Česká zemědělská univerzita v Praze. 396 s., 2008, ISBN 978-80-213-1749-9.
- [16] VOPRAVIL, J., ROŽNOVSKÝ, J., KOHUT, M.: *Uživatelský výstup V004 - Nové vymezení hlavních půdních jednotek (HPJ) v bonitační soustavě půd*. Výzkumný projekt NAZV: QH 92030, VÚMOP, v.v.i., Praha, prosinec 2010.