

Výsledky výzkumu rekultivovaných lokalit oblasti Severočeských dolů a.s.

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹, Vratislav Ondráček², doc. Mgr. Miroslav Šálek, Dr.³

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, rehor@vuhu.cz

²Severočeské doly a.s., Doly Bílina, ondracek@sdas.cz

³ČZU Praha, Fakulta životního prostředí, salek@fzu.cz

Přijato: 16. 6. 2011, recenzováno: 30. 7. a 31. 7. 2011

Abstrakt

Ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí a.s. probíhalo v letech 2004 - 2010 řešení rozsáhlého výzkumného úkolu MŠMT ČR zabývajícího se komplexně zpracováním uhelné hmoty. Vzhledem ke svému významu a dlouhodobým perspektivám byla do řešení zařazena rekultivační problematika. Od roku 2009 pak bylo zahájeno řešení grantového úkolu zabývající se výhradně rekultivační problematikou. Tento článek stručně shrnuje hlavní výsledky výzkumu dosažené v rámci řešení obou projektů.

Research of reclaimed sites in the territory of Severočeské doly a.s.

From 2004 to 2010, a large-scale research project funded by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic was handled by Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. The project was aimed at coal matter, from many points of view. The project also included land reclamation with regard to the importance and long-term perspective of this issue. In 2009, another research project specifically focused on reclamation started. This paper summarizes the main results achieved within both of the research projects.

Ergebnisse der Untersuchung von rekultivierten Standorten im Gebiet der Severočeské doly AG

Im Braunkohlenforschungsinstitut AG wurde in Jahren 2004 - 2010 eine umfangreiche Forschungsaufgabe des Ministeriums für Schulwesen, Jugend und Sport der Tschechische Republik gelöst, die sich mit Verarbeitung der Kohlemasse in komplexer Weise befasst. Mit Hinsicht auf ihre Bedeutung und langfristige Perspektiven wurde zu der Lösung das Thema Rekultivierung zugeordnet. Seit dem Jahr 2009 wurde mit der Lösung der Zuschussaufgabe begonnen, die sich ausschließlich mit Rekultivierungen befasst. Dieser Artikel fasst die Hauptergebnisse der Forschung kurz zusammen, die im Rahmen der Lösung beider Projekte erreicht wurden.

Klíčová slova: rekultivace, výzkum, pedologie, výsypka.

Keywords: reclamation, research, pedology, spoil heap.

1 Úvod

Ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí a.s., byl v letech 2004 - 2010 s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR řešen výzkumný záměr „Výzkum fyzikálně-chemických vlastností hmot dotčených těžbou a užitím uhlí a jejich vlivů na životní prostředí v regionu severozápadních Čech“. Vzhledem ke svému významu a dlouhodobým perspektivám byla do řešení zařazena rekultivační problematika. V roce 2009 pak bylo zahájeno s podporou Grantové agentury České republiky řešení projektu „Geologicko-pedologický a biologický výzkum různých typů ploch po těžbě hnědého uhlí a optimalizace rekultivačních přístupů k obnově krajiny“ zaměřeného výhradně na rekultivační problematiku. Tento článek stručně shrnuje hlavní výsledky výzkumu dosažené v rámci řešení obou projektů. Důraz je kladen na pedologickou tematiku, biologický výzkum bude s ohledem na rozsah článku shrnut v dalším příspěvku.

Společnost Severočeské doly a.s. Chomutov (SD a.s.) je největší společností zabývající se těžbou hnědého uhlí v České republice. Vzhledem k rozsahu dobývání i skrývky hnědého uhlí je pochopitelně důležitou součástí činnosti společnosti i rekultivace rozsáhlých oblastí poškozených těžbou hnědého uhlí. Specifikou SD a.s. je těžba na dvou geologicky zcela odlišných lokalitách, což vyžaduje i dosti odlišnou metodiku jejich rekultivace. Z těchto důvodů probíhají výzkumné práce převážně na lokalitách SD a.s.

V první etapě výzkumu došlo ke shromáždění veškerých dostupných údajů [7]. Na to navázalo mapování pedologického charakteru svrchního horizontu výsypkových lokalit a výběr zájmových ploch v rekultivovaných i nerektivovaných lokalitách, doplňující průzkum těchto ploch, založení jejich dokumentace a zjištění návaznosti na územní systémy ekologické stability. Výsledkem výzkumu je návrh efektivní metodiky technické rekultivace různých typů stanovišť a výběr ploch ponechaných přirozené sukcesi s potřebou ochrany a budoucího zpřístupnění.

Řešení již dnes umožňuje zefektivnění metod technické a biologické části rekultivačního cyklu, které budou dlouhodobě využívány v rekultivační praxi. Navíc jsou zachraňovány často unikátní ekosystémy spontánně vznikající ve specifických podmínkách výsypkových lokalit.

2 Metodika výzkumu rekultivovaných lokalit

Metodika výzkumu zájmových ploch a vlastních rekultivačních prací popsáná v tomto článku vychází z filozofie rekultivací lokalit Severočeských dolů [2]. Je založená na znalosti vlastností skrývkových hornin a detailním průzkumu každé rekultivované lokality prováděném ve spolupráci Severočeských dolů a.s., Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s., Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha a České zemědělské university Praha.

Prvním krokem nutným pro zahájení řešení úkolu bylo shromáždění veškerých údajů získaných v rámci starších prací. Šlo zejména o analýzy vzorků, pedologická hodnocení, rekultivační projekty a studie realizované zhruba od roku 1960 řadou organizací. Dále bylo třeba shromáždit dostupné údaje o srážkových úhrnech z meteostanic v pánevních oblastech, výsledky chemických rozborů vod, průtoky jednotlivých vodotečí a ostatní významná hydrologická a hydrogeologická data, týkající se dané oblasti. Výsledkem byla databáze veškerých naměřených údajů a rešerše využitelných prací.

V další etapě proběhlo terénní mapování rekultivovaných i nerektivovaných oblastí hnědouhelných výsypků se zaměřením na výskyt jednotlivých ekosystémů. Na jeho základě byly vybrány jednotlivé pokusné plochy, ty pak byly ohraničeny a jejich hraniční body zaměřeny. Kritériem výběru byl charakter zemin, metoda případně provedené rekultivace, zjištění spontánně vzniklého rostlinného a živočišného společenství, případně výskyt zajímavého geologického či paleontologického jevu.

V současné době již byla založena dokumentace všech pokusných ploch a probíhá jejich dlouhodobý výzkum. Jde o plochy založené v oblastech rekultivovaných zúrodnitelnými horninami, plochy pokusně rekultivované elektrárenskými popely a stabilizáty a plochy ponechané přirozené sukcesi. Dále byla navržena metodika technické části rekultivačního cyklu jednotlivých typů stanovišť, která je stručně shrnuta v tomto příspěvku. V současnosti rovněž probíhají technické práce při dokončování geologických parků Bílina a Merkur.

3 Výsledky výzkumu založených pokusných ploch

Lokalizování pokusných ploch vycházelo z mapování výsypkových lokalit a z výsledků laboratorních analýz všech odebraných vzorků. Při výběru pokusných ploch byla rovněž zohledněna délka výzkumu, která představuje průměrně 10 let. Na všech plochách probíhal každoroční odběr vzorků minimálně na 2-6 stanovištích. Vybrány byly plochy rekultivované melioračními zeminami, plochy pokusně rekultivované produkty spalování uhelné hmoty a plochy ponechané dočasně nebo trvale přirozené sukcesi.

3.1 Výsledky výzkumu pokusných ploch založených v oblastech rekultivovaných melioračními zeminami

Cílem výzkumu tohoto typu pokusných ploch je hodnocení vlastností antropogenních půdních profilů a posouzení jejich dlouhodobých změn. Výsledkem výzkumu je upřesnění a zefektivnění metodiky aplikace melioračních hornin. V oblasti Severočeských dolů a.s. probíhá výzkum na plochách Střimice II (aplikace bentonitu), Radovesice III (aplikace slínovců), vnitřní výsypka dolu Bílina II (aplikace sprašových hlín) a Želénky (rekultivace bývalé těžebny vypálených jílu – aplikace organických hmot).

Metodika výzkumu pokusných ploch je předvedena na příkladu plochy vnitřní výsypky dolu Bílina.

Hodnocení pokusné plochy vnitřní výsypky dolu Bílina

Veškerý objem dobývaných skrývkových zemin povrchového dolu Bílina je dnes zakládán do vnitřní výsypky dolu. Její

rekultivace byla zahájena v 90. letech minulého století a je příkladem úspěšné aplikace sprašových hlín.

Budování výsypky začalo v letech 1979 – 1980, celková předpokládaná výměra činí 1 400 ha. Průzkum lokality probíhal v letech 1997 – 2001. Dle požadavků metodiky využívání zúrodnitelných zemin [1] byly, na základě znalosti charakteru skrývkových zemin povrchového dolu Bílina a postupu zakládání, určeny jednotlivé typy zemin vyskytující se v tělese výsypky a následně i území s potřebou aplikace spraší.

Na výsypce byla ohraničena pokusná plocha, na které je dlouhodobě hodnocen vývoj půdního profilu. Plocha byla založena na 2. etáži vnitřní výsypky dolu Bílina a je tvořena fytotoxickými zeminami uhelné sloje. Z hlediska zrnitostní analýzy je tvořena především silně hrubozrnnými hlinitými až štěrkovitými zeminami. V mineralogickém složení převládá křemen a kaolinit. Z hlediska chemismu je významná zejména extrémně kyselá půdní reakce, vysoký obsah síry a vysoký podíl uhelné hmoty. Tyto fytotoxické horniny uhelné sloje jsou z rekultivačního hlediska zcela nepoužitelné. Na ploše byl aplikován návoz 0,5 m sprašové hlíny. Vývoj antropogenního profilu charakterizuje tabulka č. 1.

Postupné zlepšování vlastností půdního profilu je z výsledků laboratorních analýz jednoznačně patrné.

Pro rekultivace lokalit Dolů Bílina jsou v současnosti využívány výhradně spraše a sprašové hlíny z předpolí povrchového dolu. Po ukončení úprav půdního profilu bude na ploše výsypky aplikována lesnická a zemědělská rekultivace. Po zatopení lomu budoucím jezerem Maxim vzniknou v příbřežních částech výsypky pláže a další plochy určené k rekreaci občanů Bílinska.

3.2 Výsledky výzkumu pokusných ploch rekultivovaných elektrárenskými stabilizáty a popely

Cílem výzkumu těchto pokusných ploch je opět hodnocení vlastností specifických typů antropogenních půdních profilů. Aplikace elektrárenských popelů a stabilizátů by se mohla uplatnit jako doplňková metoda při rekultivaci fytotoxických ploch [3]. Dlouhodobě jsou zkoumány pokusné plochy vnitřní výsypky dolu Bílina I (pokusná aplikace elektrárenského stabilizátu) a Březno (pokusná aplikace elektrárenských popelů). V obou případech jde o plochy založené na lokalitách SD a.s.

Metodika výzkumu pokusných ploch je ukázána na příkladu plochy Březno.

Hodnocení pokusné plochy Březno

Aplikace elektrárenského popela z elektrárny Tušimice byla testována na pokusných plochách výsypky Březno. Jde o vnější výsypku dolu Libouš. Pokusné plochy byly založeny na žlutých nadložních jílech z dolu Libouš.

Tyto zeminy jsou zpravidla homogenní, silně vazké a slité. Vzhledem k extrémně nepříznivým fyzikálním vlastnostem a vodnímu režimu nejsou pro rekultivační využití vhodné. V jejich mineralogickém složení převládá kaolinit, montmorillonit, křemen a illit. Z hlediska chemismu obsahují minimum karbonátů, půdní reakce bývá slabě alkalická až slabě kyselá, sorpční schopnost je zpravidla vysoká. Za nízký lze považovat obsah fosforu, draslík bývá většinou na úrovni hodnocení

Tab. 1: Chemicko-pedologické vlastnosti zemín pokusné plochy.

Sonda S1 - interval odběru [m]	Nc (%)	Org. látky Cox (%)	CaCO ₃ (%)	pH KCl	Přijatelné živiny [mg.kg ⁻¹]			Sorpční schopnost		
					P	K	Mg	S	T	V (%)
								[mmol/100 g]		
*1996										
0,00-0,35	0,08	5,15	0,66	4,33	1	35	188	5	5	100
0,35-0,60	0,02	4,13	0,47	4,14	1	21	283	7,6	9,3	81,7
2005										
0,00-0,35	0,08	1,15	4,78	7,25	4	267	1055	14	14	100
0,35-0,60	0,02	3,13	1,34	4,45	1	35	310	9	9	100
2010										
0,00-0,35	0,07	2,01	4,22	7,30	4	285	976	15	15	100
0,35-0,60	0,01	2,34	1,87	5,10	1	45	320	9	9	100

* plocha vzorkována před aplikací spraši a sprašových hlín

Tab. 2: Výsledky zrnitostní analýzy žlutého jílu před a po aplikaci elektrárenského popela.

Sonda S1	Zrnitostní kategorie I (%)	Zrnitostní kategorie II (%)	Zrnitostní kategorie III (%)	Zrnitostní kategorie IV (%)	Skelet (%)
1996					
žlutý jíl	76	17	1	5	1
směs po aplikaci popela	56	28	2	10	4
2005					
směs po aplikaci popela	53	30	3	10	4
2010					
směs po aplikaci popela	53	28	3	11	5

Pozn.:

zrnitostní kategorie I - frakce pod 0,01 mm, zrnitostní kategorie IV - frakce 0,1-2 mm,

zrnitostní kategorie II - frakce 0,01-0,05 mm, skelet - frakce nad 2 mm.

zrnitostní kategorie III - frakce 0,05-0,1 mm,

obsahu středního a hořčík na úrovni obsahu vysokého. Ze zrnitostního hlediska je lze považovat za extrémně jemnozrnné a tedy pro rekultivační účely nevhodné. Jejich hydrofyzikální půdní vlastnosti se po uložení na povrch výsypky dlouhodobě nemění.

Cílem pokusu bylo proto zlepšení zrnitostního složení svrchního horizontu pokusných ploch. Na tři plochy o rozloze 1 ha byly navezeny elektrárenské popely v dávce 200 t.ha⁻¹ a pluhováním zapraveny do svrchního horizontu. Na odebraných vzorcích bylo vyhodnoceno zrnitostní složení původních žlutých jílu a vzniklé směsi. Kromě toho byl vzorek s aplikovaným popelem testován na přítomnost rizikových stopových prvků. Bylo potvrzeno, že vyhovuje vyhlášce MŽP ČR č. 13/1994 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Výsledky zrnitostních analýz udává tabulka č. 2.

Výsledky zrnitostních analýz prokazují významné zlepšení zrnitostního složení zeminy po aplikaci elektrárenského popela. Zatímco původní žlutý jíl lze zařadit ze zrnitostního hlediska do kategorie jílu, směs s elektrárenským popelem lze charakterizovat jako zeminu jílovohlinitou. Problémem však zůstává rovnoměrné zapravení popelů do jílové vrstvy.

Makroskopický popis vzorků totiž prokázal, že popel tvoří v jílech spíše jednotlivé izolované shluky.

Navzdory tomuto problému má metoda určité perspektivy, další výzkum bude zaměřen na vypracování optimální metody zapravení elektrárenského popela do svrchního horizontu rekultivovaných lokalit. V úvahu je třeba vzít i potenciální problémy, kterými jsou především vysoká prašnost při manipulaci a potenciální kontaminace rizikovými stopovými prvky, především arzenem (v případě použitých popelů však byla tato kontaminace zanedbatelná).

3.3 Výsledky výzkumu pokusných ploch ponechaných přirozené sukcesi

Plochy ponechané přirozené sukcesi jsou pokusně zakládány v oblastech, kde se již začaly ve specifických podmínkách spontánně vyvíjet funkční ekosystémy, kde je potřebná ochrana a výzkum některých biologických, geologických a paleontologických jevů a kde lze v rámci celkové koncepce rekultivace výsypky předpokládat budoucí zpřístupnění ploch. V oblasti Severočeských dolů a.s. probíhá výzkum na pokusných plochách Radovesice I, Střimice I a Radovesice II [4].

Tab. 3: Chemicko-pedologické vlastnosti zemín pokusné plochy.

Interval odběru [m]	Nc (%)	Org. látky Cox (%)	CaCO ₃ (%)	pH KCl	Přijatelné živiny [mg.kg ⁻¹]			Sorpční schopnost		
					P	K	Mg	S	T	V
								[mmol/100 g]		(%)
2001										
písčítý jílovec	-	3,7	0,1	4,2	2	16	124	4	4	100
uhelný jílovec	-	5,6	0,1	3,4	1	12	46	0	20	0
2006										
písčítý jílovec	-	3,4	0,1	4,3	3	21	122	5	5	100
uhelný jílovec		5,3	0,1	3,7	2	22	44	0	22	0

Metodika výzkumu pokusných ploch je popsána na příkladu plochy Střimice I.

Hodnocení pokusné plochy Střimice I

Výzkumná pokusná plocha o rozloze 2 ha byla ohraničena v malé, nerektifikované okrajové části výsypky Střimice. Jde o příklad pokusné plochy založené pro ochranu pozoruhodných geologických a biologických jevů.

Převládajícím zeminovým typem je zde heterogenní směs skrývkových zemín ze souvrství uhelné sloje povrchového dolu Bílina. Převládají písčité jílovce a písky s významnou příměsí uhelné hmoty a sideritu. Jde o extrémně kyselé, fytotoxické zeminy. Na ploše lze pozorovat unikátní vývoj erozních rýh o hloubce až několik metrů. Tento jev je zde vyvinut pravděpodobně nejvýrazněji v celé oblasti SHP.

Při probíhajícím výzkumu byla plocha zmapována, ohraničena a byla pořízena její fotodokumentace. Z kopaných sond byly odebrány a analyzovány první zeminové vzorky. Situaci pokusné plochy ukazuje obrázek č. 1.

S ohledem na extrémně kyselý charakter plochy zde bylo zjištěno minimální rostlinné zastoupení, mohou se však vyskytnout vzácné kyselomilné druhy. Již při tomto provedeném

úvodním vyhledávacím průzkumu byly zjištěny zbytky vzácné kyselomilné houby „měcháč písečný“ (viz obrázek č. 2). Dvouhektarová pokusná plocha s nejkyselějšími zeminami je součástí cca 10 ha sukcesní plochy, která je dnes z cca 70 % ozeleněna zejména břízou bělokorou a třtinou křovištní.

Pro tuto sukcesní plochu lze doporučit její ponechání přirozenému vývoji bez jakýchkoliv rekultivačních zásahů a dále dlouhodobě zkoumat její vývoj, zejména se zaměřením na vzácnou kyselomilnou flóru. Unikátně vyvinuté erozní jevy si pak zasluhují dlouhodobou ochranu [5].

Na pokusné ploše bylo vyhodnocováno pedologické složení svrchního horizontu, rostlinné i živočišné druhové složení. Chemicko-pedologické složení dvou vzorků vybraných zeminových typů ukazuje tabulka č. 3.

4 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na jednotlivých typech stanovišť

Na základě dlouhodobého hodnocení půdních profilů pokusných ploch byl vytvořen návrh metodiky technické rekultivace a aplikace melioračních zemín na jednotlivých stanovištích oblasti severočeské pánve [6,9].



Obr. 1: Exkurze studentů Bergakademie Freiberg na pokusné ploše.



Obr. 2: Kyselomilná houba „měcháč písečný“.

4.1 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na fyto toxických zeminách – lesnická rekultivace

Fyto toxické zeminy jsou v podstatě skryvkové zeminy složených vrstev. Většinou se jedná o heterogenní směs zemin texturálně lehčích písčito hlinitých až písčitých s příměsí vypálených jíílů a s vysokým podílem uhelné hmoty, limonitizovaného pís-kovce, pyritu a místy i sideritu.

V tomto případě je požadována aplikace slinitých nebo bentonitických [10] zemin v množství 3 000 - 3 500 t.ha⁻¹ s následnou homogenizací (promísením) nebo křížovou orbou do hloubky od 0,5 do 0,6 m. V případě použití slinitých zemin s malou rozpadavostí je nezbytné počítat s 1-2letým přípravným (předaplikačním) návozem těchto melioračních materiálů na rekultivovanou plochu. Sklon rekultivovaného povrchu výsypky může činit maximálně 16 % (1:6). Jako doplňující rekultivační opatření je požadována aplikace organických hmot (kompostů) s upraveným poměrem C:N v dávce 200 - 400 t.ha⁻¹, zapravených do hloubky 0,10-0,30 m rekultivovaného povrchu výsypky (protierozní účinek), a následný dvouletý přípravný agrocyklus formou pěstování plodin na zelené hnojení. Po jeho ukončení může být zahájena podzimní výsadba lesních sazenic.

Variantou tohoto postupu je převrstvení povrchu rekultivované plochy pouze sprašovými hlínami o mocnosti 0,5 m. Místo sprašových hlín lze využít i šedé nadložní jílovce. Další postup je obdobný jako v předcházející variantě.

4.2 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na heterogenních písčitých výsypkových zeminách – lesnická rekultivace

Tuto metodiku lze doporučit u ostatních výsypkových zemin, kde jsou hlavními negativními půdními charakteristikami pouze fyzikální vlastnosti a nízká protierozní odolnost (písky, písčité jílovce atd.). V tomto případě je možné k rekultivačním

účelům využít všechny dostupné meliorační zeminy (sprašové hlíny, slinité a bentonitické zeminy, šedé jíly) aplikované v množství 1 500 - 2 000 t.ha⁻¹. Podmínkou je promísení křížovou orbou nebo homogenizací s výsypkovou zeminou do hloubky 0,3-0,4 m. Sklon rekultivovaného povrchu výsypky může činit maximálně 16 % (1:6). Jako doplňující rekultivační opatření je požadována aplikace organických hmot (kompostů) s upraveným poměrem C:N v dávce 200 - 400 t.ha⁻¹, zapravených do hloubky 0,10-0,30 m rekultivovaného povrchu výsypky (protierozní účinek), a následný dvouletý přípravný agrocyklus formou pěstování plodin na zelené hnojení. Po jeho ukončení může být zahájena podzimní výsadba lesních sazenic.

4.3 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na šedých nadložních terciérních jílovcích – lesnická rekultivace

Metodiku lze doporučit v případě zemin klasifikovaných na základě provedených laboratorních analýz porušených půdních vzorků jako nadložní šedé kaoliniticko-illitické jíly. Na lokalitách dolů Bílina a Vršany jde o vzácnou variantu, jinde jsou tyto zeminy hojnější. V tomto případě lze doporučit aplikaci organických hmot (kompostů) s upraveným poměrem C:N v dávce 200 - 400 t.ha⁻¹, zapravených do hloubky 0,10-0,30 m rekultivovaného povrchu výsypky (protierozní účinek). Následuje dvouletý přípravný agrocyklus formou pěstování plodin na zelené hnojení. Sklon rekultivovaného povrchu výsypky je přípustný maximálně do 16 % (1:6).

4.4 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na vypálených terciérních jílovcích – lesnická rekultivace

Velmi malý podíl v regionu SHP tvoří antropozemě ovlivněné vypálenými jílovci. Jedná se o zeminy (terciérní jíly, zastoupeny mohou být i sprašové hlíny), které byly v původním uložení nad uhelnou slojí vystaveny podzemním požárům. Pro jejich rekultivaci lze doporučit následující metodiku:

- převrstvení dostupnými zúrodnitelnými zeminami (sprašovými hlínami, svahovinami, šedými jíly) o minimální mocnosti 0,3 m,
- variantou je aplikace zúrodnitelných zemin (spraší, sprašových hlín, terciérních jíílů, slínovců, bentonitů) v dávce 1 000 - 1 500 t.ha⁻¹ a jejich zapravení do celkové hloubky rekultivovaného půdního profilu cca 0,2 m.

Následuje jednoletý až dvouletý přípravný agrocyklus formou pěstování plodin na zelené hnojení. Sklon rekultivovaného povrchu lokality je přípustný maximálně do 16 % (1:6).

4.5 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů na texturálně těžkých terciérních jílech – lesnická rekultivace

Tyto jíly se v oblasti SHP vyskytují dosti vzácně. Jsou nejsvrchnější součástí nadložního souvrství. Tvoří zhruba 10 - 20 m mocný horizont na lokalitě Libouš. Mimo oblast SD a.s. se vyskytuje na části lokality Vršany.

Jejich mineralogické a chemicko-pedologické vlastnosti jsou vhodné, extrémně nevhodné je však jejich zrnitostní složení,



Obr. 3: Zkamenělý kmen přemístěný v rámci záchranného průzkumu do geologického parku.

fyzikální i hydrofyzikální vlastnosti. Na povrchu terénu vytvářejí slité, zcela nepropustné kůry.

V rekultivační praxi lze zrnitost zemin jen velmi obtížně měnit, a to pouze pomocí ekonomicky velmi náročných melioračních opatření, při kterých dochází k dokonalému promísení (homogenizaci) upravované zeminy s melioračním sorbentem (písky) pomocí speciálních půdních fréz. Tento technologický postup vytváření antropogenního půdního profilu lze považovat za extrémně náročný, v případě rekultivace těchto zemin by se měla převážně uplatňovat metodika tvorby antropogenních půdních profilů jako na šedých nadložních terciérních jílovcích. Lze také doporučit pokračování výzkumných prací zabývajících se možnou aplikací elektrárenských popelů při rekultivaci báňských výsypek.

4.6 Metodika tvorby antropogenních půdních profilů při zemědělské rekultivaci v oblasti SHP

V případě zemědělské rekultivace lze doporučit sklon rekultivovaného povrchu výsypky od 3 - 8 % (1:33 - 1:12). Může být jednostranný i vícestranný. Z hlediska úpravy svrchního horizontu lokality lze doporučit následující opatření:

- převrstvení technicky upraveného a stabilizovaného povrchu výsypky 0,6 m ornice tak, aby po ulehnutí byla zaručena vrstva 0,5 m,
- tříletý agrocyclus formou pěstování plodin na zelené hnojení, úprava půdní reakce, obsahu humusu a přijatelných živin. Aplikace zpracovaných osevních postupů VÚMOP, v.v.i., Praha).

4.7 Možnosti zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi a geologických parků

Pro oblast SHP je typické široké uplatnění zúrodnitelných zemin, které jsou v rámci technické rekultivace zapravované do svrchních horizontů rekultivovaných lokalit. Je třeba zdůraznit, že tato metodika je pro hodnocenou oblast klíčová a zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi ji může pouze vhodně doplňovat.

Zakládání těchto ploch lze doporučit v oblastech, kde se již začaly ve specifických podmínkách spontánně vyvíjet funkční ekosystémy, kde je potřebná ochrana a výzkum některých biologických, geologických a paleontologických jevů [8] a kde lze v rámci celkové koncepce rekultivace výsypky předpokládat zpřístupnění ploch. Výběr těchto ploch by měl probíhat pouze na základě výzkumu výsypkových těles. Po schválení založení plochy příslušnou těžební společností a jejím zakreslením do plánovacích map lze doporučit její detailní průzkum, na jehož základě bude založena vstupní dokumentace. Následoval by dlouhodobý výzkum území hodnotící jeho pedologický a biologický vývoj. Podobné zásady by měly platit i pro zakládání geologických parků.

5 Závěr

Výsledkem realizovaných výzkumných prací v oblasti rekultivační problematiky je získání komplexního souboru poznatků o svrchním horizontu vnějších a vnitřních výsypek severočeské pánve, určených k rekultivaci.

Základní metodou technické rekultivace zůstává aplikace zúrodnitelných hornin, která prokázala svou úspěšnost na lokalitách Střimice, Radovesice a vnitřní výsypka dolu Bílina. První dosažené výsledky výzkumu však prokazují, že se významným doplňkem této metody mohou stát některé nové progresivní metody. Perspektivní by mohla být zejména aplikace elektrárenského stabilizátu do extrémně kyselých fytotoxických hornin v oblasti Dolů Bílina. Na zrnitostně těžkých plochách oblasti Dolů Nástup Tušimice může mít značný význam, v případě vyřešení problému zapravení do svrchního horizontu, i aplikace elektrárenského popela do plastických žlutých jílů. Díky značné morfologické i geologické pestrosti nerektivovaných oblastí, zejména v oblasti Severočeských dolů a.s., je zde dostatek prostoru i pro zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi, jejichž cílem je ochrana často unikátních ekosystémů vznikajících na výsypkách.

Na základě dlouhodobého výzkumu pokusných ploch se podařilo vytvořit návrh metodiky technické rekultivace a aplikace zúrodnitelných zemin na různých stanovištích oblasti severočeské pánve.

Poděkování

Práce vznikla s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci výzkumného záměru č. MSM 4456918101 a Grantové agentury ČR v rámci projektu č. 105/09/1675.

Literatura

- [1] ČERMÁK, P., KOHEL, J., DEDERA, F.: *Rekultivace území devastovaných báňskou činností v oblasti severočeského hnědouhelného revíru*, Metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. Praha. 1998. ISBN 978-80-902-6905-7.
- [2] ONDRÁČEK, V., ŘEHOŘ, M., ŠAFÁŘOVÁ, M., LANG, T.: *Historie, Gegenwart und Perspektiven der Rekultivierung auf dem Gebiet des Bergbaubetriebes Doly Bílina*, Surface Mining - Braunkohle, s. 90-100. SRN. 2003. ISSN 0931 - 3990.
- [3] ŘEHOŘ, M., ŠAFÁŘOVÁ, M., ONDRÁČEK, V.: *Application of Some Coal Treatment Products for Reclamation of Localities in the North Bohemian Basin*, 21th Pittsburg Coal Conference. Osaka. Japonsko. 2004.
- [4] ŘEHOŘ, M., ONDRÁČEK, V., LANG, T.: *Pokusné plochy na výsypkových lokalitách SHP – dílčí výsledky výzkumu*, Uhlí, rudy, geologický průzkum, 2/2007, s. 14-18. Praha. ISSN 1210-7697.
- [5] ŘEHOŘ, M., LANG, T., EIS, M.: *Application of new methods in solving current reclamation issues of Severoceske doly, a.s.*, Surface Mining - Braunkohle and Other Minerals 6, s. 383-386. SRN. 2006. ISSN 1613-2408.
- [6] ŘEHOŘ, M.: *Rekultivace krajiny postižené těžbou hnědého uhlí se zaměřením na tvorbu antropogenních půdních profilů*, Disertační práce doktorského studia. VŠB-TU Ostrava. 2007.
- [7] ŘEHOŘ, M., LANG, T., ONDRÁČEK, V., ČERMÁK, P.: *Příspěvek k historii a perspektivám hornictví a rekultivací*

- v regionu severozápadních Čech, Zpravodaj hnědé uhlí, 1/2007, s. 24-37. ISSN 1213-1660.
- [8] ŘEHOŘ, M., SCHMIDT, P. POUSTKOVÁ, M.: *Záchrana unikátních paleontologických vzorků na lokalitách Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s.*, Zpravodaj hnědé uhlí, 1/2007, s. 53-61. ISSN 1213-1660.
- [9] ŘEHOŘ, M., ONDRÁČEK, V., LANG, T.: *Metodika rekultivace různých typů stanovišť*, Zpravodaj hnědé uhlí, 2/2008, s. 7-17. ISSN 1213-1660.
- [10] ŘEHOŘ, M., ČABLÍK, V., LANG, T.: *Některé nové poznatky o jílovcových sorbentech severočeské a sokolovské pánve*, Zpravodaj hnědé uhlí, 3/2008, s. 36-43. ISSN 1213-1660.