

**Výsledky budování veřejně přístupných geologických parků a výstav v regionu SZ Čech financovaných z prostředků výzkumného záměru MSM 4456918101 v roce 2008**

## **1 Úvod**

Ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí a.s. probíhá v letech 2004-2008 s podporou MŠMT zahájeno řešení výzkumného záměru „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.

Jedním z důležitých úkolů řešených v rámci této problematiky je nalezení a výzkum ploch, 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 předpokládat možnost budoucího zpřístupnění veřejnosti. V závěru řešení výzkumného záměru se zpracovává návrh ochrany, propagace a zpřístupnění vybraných ploch ponechaných přirozené sukcesi včetně projektů naučných stezek.

Příkladem takových ploch jsou vznikající geologické parky Bílina a Merkur, na kterých se postupně shromažďují cenné geologické a paleontologické vzorky, které budou jejich součástí. Další práce se soustřeďují na Arboretum Most, v jehož rámci rovněž vznikne geologická expozice. Menší, ale rovněž veřejně přístupný geologický park se v současnosti rodí v prostorech gymnázia Teplice. Průběh prací v roce 2008 je zhodnocen v předkládaném příspěvku.

Práce vznikla s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci výzkumného záměru č. MSM 4456918101 „Výzkum fyzikálně chemických vlastností hmot dotčených těžbou a užitím uhlí a jejich vlivů na životní prostředí v regionu severozápadních Čech“

## **2 Zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi a geologických parků v podmínkách Severočeských dolů, a.s.**

Metodika výzkumu zájmových ploch a vlastních rekultivačních prací popsána v tomto článku vychází z filozofie rekultivací lokalit Severočeských dolů. 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 Praha a Zemědělské university Praha. Vedle již dříve publikované Ondráčkem /2/ a Čermákem /1/ a dnes provozně využívané metodiky aplikace zúrodnitelných zemin byly v poslední době

zahájeny experimenty se zakládáním ploch ponechaných přirozené sukcesi zakládáním geologických parků /3/.

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 lokality předpokládat budoucí zpřístupnění veřejnosti. Výběr těchto ploch probíhá na základě výzkumu výsypkových těles. Po založení plochy a jejím zakreslení do plánovacích map probíhá její detailní průzkum, na jehož základě je založena vstupní dokumentace. Tím začíná dlouhodobý výzkum území hodnotící jeho pedologický a biologický vývoj.

## **2.1 Zakládání pokusných ploch ponechaných přirozené sukcesi**

### **2.1.1 Pokusná plocha Střimice**

Výzkumná pokusná plocha o rozloze 2 ha byla ohraničena v malé, nerektivované okrajové části výsypky Střimice. Jde o příklad pokusné plochy založené pro ochranu pozoruhodných geologických a biologických jevů /3/.

Převládajícím zeminovým typem je zde heterogenní směs skrývkových zemin 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 pořizena 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).

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.

Na pokusné ploše bylo vyhodnocováno pedologické složení svrchního horizontu, rostlinné i živočišné druhové složení. Chemicko-pedologické a zrnitostní složení dvou vzorků vybraných zeminových typů ukazuje následující tabulka č. 2.

**Tabulka č. 1: Chemicko-pedologické vlastnosti zemin pokusné plochy**

-interval odběru (m)	Nc (%)	org. látky Cox (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	pH KCl	přijatelné živiny (mg.kg <sup>-1</sup> )			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

## Zakládání geologických parků

V rámci výzkumných prací byly, na základě geologického mapování, vybírány plochy s výskytem unikátních geologických a paleontologických jevů, které by bylo možné v budoucnu zpřístupnit veřejnosti. V letech 2005 – 2006 byly navrženy, ohraničeny a prozkoumány geologické parky Bílina a Merkur. V současnosti jsou již prakticky dokončeny. Situaci parků ukazuje příloha č. 1.

### 2.2.1 Geologický park Bílina

Na základě mapování jižních svahů dolu Bílina byl, po dohodě s pracovníky Dolů Bílina, navržen „Geologický park Bílina“ o rozloze cca 7,2 ha. Situování geologického parku bylo vybráno ve vazbě na geologickou situaci oblasti. Jsou zde v pestrém sledu zastoupeny podložní jílovce, horniny výchozu uhelné sloje a především pestře zbarvené zeminy vulkanodetritického souvrství. V roce 2006 byla bohužel plocha geologického parku omezena technickou rekultivací části území.

Hlavní částí parku jsou členité útvary tvořené pestrobarevnými podložními tufy a tufity.

Nedílnou součástí prací při budování geologického parku byly i činnosti související s výstavou minerálů a hornin typických pro region severozápadních Čech umístěnou na okraji geologického parku. Jednotlivé, do současné doby instalované exponáty tvoří dále popsané velkoobjemové vzorky o hmotnosti 100 – 500 kg.

- **Čedičový blok**  
Typická vyvřelá hornina Českého Středoohoří.
- **Fonolitový blok**  
Typická vyvřelá hornina Českého Středoohoří

- **Blok teplického křemenného porfyru**  
Typická hornina regionu, na pukliny v oranžově zbarvených teplických křemenných porfyrech jsou vázány tamní léčivé prameny.
- **Karbonická pecka**  
Pecky pelosideritu typického čočkovitého tvaru o rozměrech až několika metrů tvoří typické pevné polohy ve skrývkových řezech dolu Bílina, kde místy představují závažnou technologickou překážku při těžbě.
- **Zkamenělý kmen**  
Zkamenělé kmeny tmelené křemenem, sideritem a výjimečně kalcitem se nacházejí v povrchových dolech severočeské pánve a představují unikátní doklad třetihorní vegetace. V současnosti jsou připraveny k instalaci unikátní vzorky zachráněné na paleontologické lokalitě Družba v sokolovské uhelné pánvi.
- **Blok jaspisu**  
Jde o historický severočeský ozdobný kámen z okolí Klášterce nad Ohří. Byl využit při výzdobě kaplí na Karlštejně i v chrámu Sv. Víta v Praze.

V současné době se zpracovává plán přípravy naučné stezky Bílina s hlavními zastávkami: geologický park Bílina – výstava minerálů a hornin – ukázka lesnické rekultivace Střimice – fytotoxická plocha Střimice /4/.

## 2.2.2 Geologický park Merkur

Na skrývkových řezech severních svahů lokality Merkur je zachován pozoruhodný sled geologických vrstev zejména v podloží uhelné sloje, který vydává zajímavé svědectví o geologii lokality. Tuto názornou ukázkou lze doporučit zachovat do budoucna i v rámci nyní probíhajících rekultivačních prací. Proto byl jedním z cílů výzkumu provedeného v rámci doktorského studia i návrh první etapy geologického parku v této oblasti.

Volba území vhodného pro založení geologického parku byla provedena po konzultaci se specialisty odboru měřičství a geologie Dolů Nástup Tušimice na základě terénní obchůzky v místech, kde skrývkové řezy odkryly výchozy pestře zbarvených geologických vrstev (viz obrázek č. 3). Zaměření budoucí vyhlídkové trasy bylo provedeno pomocí GPS. Z každé vytypované vrstvy byly odebrány vzorky pro zrnitostní, chemickou a mineralogickou analýzu s cílem upřesnit petrografickou charakteristiku jednotlivých vrstev a získat vstupní údaje pro dokumentaci založené plochy.

Dokončovaný geologický park o rozloze cca 1 ha by zpřístupnil výchozy následujících geologických vrstev: Jde o rozvětralé krystalinikum, tufitické jílovce a tufity a kvartérní hlíny.

Plocha geologického parku je po terénních úpravách ponechána bez převrstvení a biologické rekultivace tak, aby bylo možné výrazně zbarvené geologické vrstvy dlouhodobě pozorovat. V roce 2008 sem bude umístěna informační tabule s popisem geologických vrstev této oblasti.

### 2.2.3 Arboretum Most

Součástí připravovaného Arboreta Most bude i rozsáhlá geologická expozice. Jejím cílem je přiblížit populárnější formou geologickou historii a historii vývoje fauny a flóry široké veřejnosti regionu. Geologické a paleontologické exponáty je třeba organicky propojit s ukázkami dnešní flóry, které budou tvořit jádro připravovaného arboreta.

Venkovní expozice bude tvořena monumentálními vzorky (o hmotnosti až 1 t), které budou odolné proti klimatickým vlivům. Vzorky budou mít úzkou vazbu na hnědouhelné pánve a jejich okolí. Součástí expozice budou informační panely s tematikou geologické a paleontologické historie regionu.

- **zkamenělý kmen permokanského stáří (cca 280 mil. let) z oblasti podbořanska**
- **druhohorní přeslička cenomanského stáří (cca 100 mil. let) z oblasti Rakovnicka**
- **terciérní kmeny miocénního stáří (20 – 25 mil. let) z oblasti severočeské a sokolovské pánve**
- **výstavka souboru charakteristických hornin regionu**
- **vzorek jaspisu z oblasti Klášterce nad Ohří (materiál historické lokality využívané Karlem IV. K výzdobě karlštejnských kaplí a kaple ve chrámu sv. Víta**

V případě realizace zastřešené expozice zde bude umístěna kolekce dalších paleontologických vzorků menších rozměrů a méně odolných vůči klimatickým vlivům a kolekce typických minerálů regionu. V současnosti je jako základní kámen arboreta vynikající ukázka zkamenělého kmene z lokality Družba. Jeho odběr je ukázán na obrázku č. 4.

### 2.2.4 Další geologické a paleontologické expozice

V roce 2008 bylo zahájeno budování menšího geologického parku v prostorách gymnázia Teplice, kam byla umístěna rozsáhlá ukázka zkamenělého kmene z lokality Družba. Další tři zkamenělé kmeny byly poskytnuty Hornickému muzeu v prostorách Julius III. Pokračuje rovněž spolupráce s městskými muzei v Mostě a Kadani.

### **3 Metodika zakládání zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi a geologických parků v oblasti**

Pro oblast SHP je typické široké uplatnění zúrodnitelných zemín, 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 /4/.

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 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. Obdobné zásady by měly platit i pro zakládání geologických parků.

### **4 Závěr**

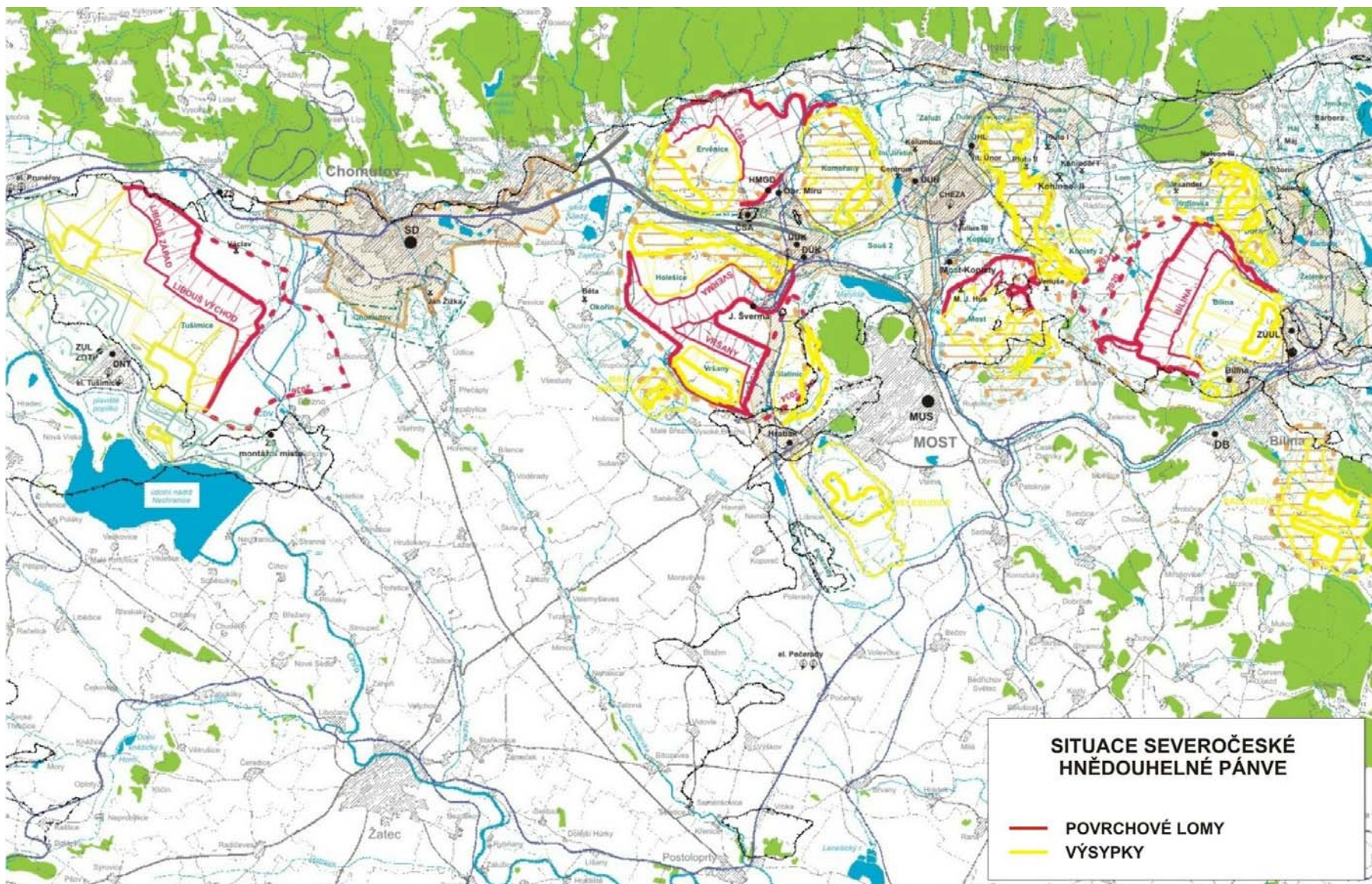
Na základě mapování a dlouhodobého výzkumu rekultivovaných lokalit zejména v oblasti Severočeských dolů, a.s. se podařilo založit tři pokusné plochy dlouhodobě ponechané přirozené sukcesi, dva geologické parky a několik geologicko – paleontologických expozic.

Je třeba konstatovat, že i nadále zůstává základní metodou technické rekultivace aplikace zúrodnitelných zemín, která prokázala svou úspěšnost na lokalitách Střimice, Radovesice a vnitřní výsypka dolu Bílina. Díky značné morfologické i geologické pestrosti nerekultivovaných oblastí severočeské pánve však je zde dostatek prostoru i pro zakládání ploch ponechaných přirozené sukcesi, jejichž cílem je ochrana často unikátních ekosystémů vznikajících na výsypkách.

V případě geologických parků je další výhodou možnost zpřístupnění pozoruhodných geologických a paleontologických jevů širší veřejnosti, ke kterému zejména v případě Arboreta Most, geologického parku Teplice a výstavy Hornického muzea snad již brzy dojde.

## Přehled použité literatury

- /1/ Čermák, P., Kohel J., Dederá, F.: Rekultivace území devastovaných báňskou činností v oblasti severočeského hnědouhelného revíru  
*Metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, 1998*
- /2/ Ondráček, V., Řehoř, M., Šafářová, M., Lang, T.: Historie, Gegenwart und Perspektiven der Rekultivierung auf dem Gebiet des Bergbaubetriebes Doly Bílina  
*Časopis Surface Mining - Braunkohle, 1: s. 90-100, SRN, ISSN 0931 – 3990, 2003*
- /3/ Řehoř, M., Ondráček, V., Lang, T.: Pokusné plochy na výsypkových lokalitách SHP – dílčí výsledky výzkumu  
*Časopis Uhlí, rudy, geologický průzkum, č. 2, s. 14-18, ISSN 1210-7697, Praha 2007*
- /4/ Řehoř M.: Rekultivace krajiny postižené těžbou hnědého uhlí se zaměřením na tvorbu antropogenních půdních profilů  
*Disertační práce doktorského studia, VŠB-TU Ostrava, 2007*



Obrázek č. 1: Situace severočeské hnědouhelné pánve





Obrázek č. 2: Situace pokusné plochy Střimice



Obrázek č. 3: Celkový pohled na geologický park Merkur



Obrázek č. 4: Základní kámen Arboreta Most