

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie krajiny



**Vyhodnocení úspěšnosti rekultivací Smolnické výsypky, stabilita
rekultivací**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Barbora Engstová, PhD.

Sokolov, 20. 4. 2010

Mjartanová Eva

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením Mgr. Engstové Barbory, PhD. Uvedla jsem všechny literární i internetové prameny a publikace, z nichž jsem čerpala.

V Sokolově, 20. dubna 2010

.....

Mjartanová Eva

Poděkování

Za pomoc a spolupráci při přípravě této bakalářské práce děkuji pracovníku rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov panu Pohlreichovi, pracovníku Báňského úřadu v Sokolově, Ing. Ctiborovi Tomášovi a paní Mgr. Engstové Barboře, PhD.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Předkládaná bakalářská práce vyhodnocuje úspěšnost zrealizovaných rekultivačních akcí na Smolnické výsypce v okrese Sokolov. Dělí se na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje zmapování v obecné rovině - rešerši literatury týkající se problematiky obnovy území po těžbě, stanovuje obecné zásady pro obnovu území po těžbě, vysvětluje pojmy jako jsou revitalizace, sukcese, rekultivace technická, biologická, lesnická, zemědělská, stabilita rekultivací. Zjišťuje zásadní předpoklady, požadavky a podmínky pro uplatnění jednotlivých rekultivačních akcí.

Ve výzkumné části se zabývá popisem lokality Smolnická výsypka v Sokolovské pánvi. Seznamuje se stavem jednotlivých uskutečněných rekultivačních akcí na výsypce a porovnává skutečný stav prováděných prací se souhrnným plánem sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Sokolov. Na základě zjištění v terénu hodnotí současnou stabilitu rekultivací.

V závěru práce následuje zhodnocení splnění stanovených zásad pro obnovu krajiny po těžbě: obnova vodního režimu, obnovení historické kontinuity cenných ekosystémů, podpora a budování významných vazeb mezi jednotlivými ekosystémy, podpora systému ekologické stability a návrh nových komplexních způsobů využívání krajiny lidmi.

KLÍČOVÁ SLOVA: Rekultivace lesnická, rekultivace důlně – technická, technická rekultivace, biologická rekultivace, výsypka

THE ABSTRACT OF THE BACHELOR'S WORK

The submitted bachelor's work evaluates the achievement of performed recultivation work on Smolnická dump in Sokolov District. It is divided into theoretical and practical work. The theoretical part contains a general mapping - background research concerning the problematics of recultivating the scenery after mining, it states general principals for recultivating the scenery after mining in accordance with the holistic attitude towards the scenery, it explains expressions like revitalisation, development, recultivation technical, biological, forestry, agricultural, stability of recultivation. It finds out the basic assumptions, demands and conditions for applying particular recultivation work.

In the research part, the work is dealing with describing the location of Smolnická dump in the Sokolov Basin. It makes familiar with the condition of particular performed recultivation work in the dump and it compares the real condition of the work performed with the comprehensive plan of rescue and recultivation work of Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov. On the basis of finding outs in the grounds it evaluates the present stability of recultivation.

The conclusion of this work is made up by evaluation of keeping the given principles for recultivating the scenery after mining: renewal of the water system, renewal of the historical continuity of precious ecosystems, support and creating outstanding bounds between particular ecosystems, support of system of ecological stability and proposal of new complex ways of using the scenery by the people.

KEY WORDS : Forestry recultivation, mining - technical recultivaton, technical recultivation, biological recultivation, damp



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE **(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

pro: Eva MJARTANOVÁ

obor: Územní a technická správní služba (DUTSS)

Název tématu:

Vyhodnocení úspěšnosti a stability rekultivací na Smolnické výsypance (Sokolovská uhelná pánev)

Název tématu v anglickém jazyce

Evaluation of reclamation effects and their stability on Smolnická mine dump (Czech
Republic)

Zásady pro vypracování:

Cíle práce:

1. Teoreticky zmapovat problematiku rekultivací, vysvětlit základní pojmy (lesnická rekultivace, stabilita rekultivací)
2. Zjistit základní předpoklady pro uplatnění jednotlivých druhů rekultivačních procesů
3. Popsat jednotlivé rekultivační fáze na Smolnické výsypance
4. Zhodnotit výsledky jednotlivých rekultivačních procesů, porovnat je s teorií

Struktura práce dle nařízení děkana 01/2009.

Úvod, Cíle práce, Metodika, Výsledky, Diskuse, Závěr, Přehled literatury, Přílohy.





Rozsah průvodní zprávy: 40 stran + obrázky

Seznam odborné literatury:

ŠTÝS S. a kol. (1981) Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Nakladatelství technické literatury, n.p. Praha 1.

MEZERA A. a kol. (1979) Tvorba a ochrana krajiny. Státní zemědělské nakladatelství Praha.

DIMITROVSKÝ K. (2001) Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov.

DIMITROVSKÝ K. (1999) Zemědělské, hydričké a lesnické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

MORAVEC J. a kol. (1994) Fytcenologie. Academia, Praha.

DIMITROVSKÝ K., VESECKÝ J. (1989) Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů. Státní zemědělské nakladatelství Praha.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Barbora Engstová, PhD.

Konzultant bakalářské práce:

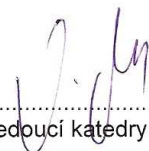
Doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Datum zadání bakalářské práce:

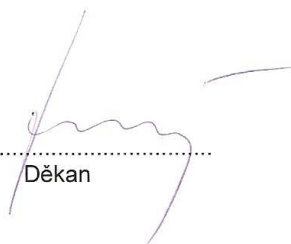
30.9.2009

Termín odevzdání bakalářské práce:

30.4.2010


Vedoucí katedry




Děkan

V Praze dne

1. ÚVOD

Hornictví na území Sokolovské pánve má více než tisíciletou tradici (Jiskra, 1993). V období od 10. do 19. století se zde těžil převážně cín. Následně těžba rud pozvolna upadala a nahrazovala ji postupně se zvyšující těžba hnědého uhlí. V 19. století a v 1. polovině 20. století se jednalo hlavně o těžbu hlubinnou. Pak se hlubinná těžba postupně začala nahrazovat těžbou povrchovou – lomovou. Lomová těžba se projevila velkým zábořem půd, likvidací sídel, vznikem vytěžených lomových prostor nebývalé rozlohy, navršením výsypek, narušením vodní sítě, komplexním znečišťováním prostředí a znehodnocením zemědělské a lesnické produkce a hygienické i estetické hodnoty ve velkém rozsahu. Původní kopcovitá zelená krajina s množstvím vodních ploch se postupně změnila v šedou měsíční krajinu (Prokop, 1994).

V současné době obnova krajiny postižené těžbou nerostných surovin spočívá v holistickém přístupu - složitém systému pochopení krajiny, kterou nelze analyzovat jednotlivě, ale systémově a celostně, zkoumáním vazeb, procesů a principů - obnovením ekologických funkcí krajiny - tzv. toků energie, vody, látek a začlenění lokality do okolní krajiny (Pecharová, 2004).

Existují dvě metody na obnovu území (Sklenička a kol., 2002). První metoda využívá při revitalizaci území technické a biologické rekultivace, tzv. vytváří krajinu umělou. Druhá metoda upřednostňuje tzv. přirozenou sukcesi, tzv. vývoj ponechává na přírodě. Při této metodě vzniká na území rozmanitější biodiverzita. Tato metoda je levnější, ale pomalejší.

Výše uvedené metody mají své pro a proti. Z biologického hlediska je hodnotnější krajina ponechaná přirozené sukcesi. Z hlediska lidského ale bydlet v přímém sousedství krajiny nikoho, krajiny s neupravenými svahy, lomy a jinými následky po těžbě, není příliš optimální. A příroda si sama v tak zdevastované krajině sama nepomůže. Na druhé straně vytvářet umělou krajinu s geometrickými řadami stromů a betonovými koryty potoků také není příliš uspokojivé.

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila jednu „měsíční krajinu“, na které v současné době probíhají celé komplexy rekultivačních akcí. Prostor je zde ponechán i přirozené sukcesi.

2. *CÍL PRÁCE*

1. Teoreticky zmapovat problematiku rekultivací, vysvětlit základní pojmy (lesnická rekultivace, stabilita rekultivací).
2. Zjistit základní předpoklady pro uplatnění jednotlivých druhů rekultivačních procesů.
3. Popsat jednotlivé rekultivační fáze na Smolnické výsypce.
4. Zhodnotit výsledky jednotlivých rekultivačních procesů, porovnat je s teoretickými poznatky, zkušenostmi a Plánem sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov.

3. *METODIKA*

Bakalářská práce je rešeršního charakteru. Rozdělena je do dvou částí, teoretické a praktické. V teoretické části mapuje problematiku rekultivací, stabilitu rekultivací, jsou zjištěny základní předpoklady pro uplatnění jednotlivých rekultivačních procesů.

V praktické části jsou shromážděny údaje, vztahující se k uskutečněným a předpokládaným rekultivačním fázím na lokalitě Smolnická výsypka, uvedené v Plánu sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov. Údaje uváděné v plánu sanací a rekultivací jsem konzultovala a ověřovala s panem Polhreichem – hlavním stavbyvedoucím lokality a konzultacemi s pracovníkem Báňského úřadu v Sokolově - Ing. Ctiborem Tomášem, který zabezpečuje dozor nad technickou stabilitou lokality. Získané informace jsou ověřeny terénním průzkumem. Z terénního průzkumu je pořízena fotografická dokumentace. Zjištěný skutečný stav je porovnán s úkoly stanovenými v Plánu sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov.

V závěru bakalářské práce následuje vyhodnocení, zda uskutečněné rekultivační akce na výše uvedené lokalitě odpovídají rekultivačním zásadám při obnově krajiny zasažené těžbou a jsou navrženy podněty pro další postup při zvyšování stability rekultivací.

4. PŘEHLED PROBLEMATIKY

Těžba nerostných surovin se provádí hlubinným a povrchovým způsobem. V severočeské hnědouhelné pánvi se v 19. století a ještě začátkem 20. století hnědé uhlí převážně těžilo hlubinným způsobem. Po 2. světové válce začal převládat povrchový způsob, nazývaný rovněž lomový (Jiskra, 1993).

Proměny krajiny (Štýs, 2001) postižené těžbou nerostných surovin se projevují geomorfologickou proměnou území, vznikem nového reliéfu, přesunem těžných odklizových hmot z lomových jam na vnější výsypky, změnou petrografických, fyzikálně-chemických a technologických vlastností ukládaných hmot do nově vznikajících recentních útvarů v daném území, jsou výrazně narušeny hydrogeologické poměry podzemních vod a povrchových vod, dochází k degradaci až destrukci pedosféry, je ovlivněna atmosféra a mikroklima území, hlavně kvalita ovzduší a je narušena i biosféra v subsystémech fytoocenóz a zoocenóz.

Obecně platí, že k obnově území dochází **spontánní sukcesí, řízenou sukcesí a rekultivací**. Přirozená sukcese znamená, že na opuštěných plochách dochází téměř okamžitě k samovolné iniciaci rostlinných i živočišných společenstev ze zdrojů v okolní krajině. Tento spontánní vývoj na neupraveném povrchu výsypek a zbytkových jam ústí do vysoké druhové biodiverzity (Stalmachová, 1999). Jde ale o velmi dlouhodobý proces (desítky až sta let). Řízená sukcese spočívá v antropogenních zásazích člověka do přirozených sukcesních pochodů například řízenou sítí a výsadbou bylinných směsí (Prach, 2001). Sama příroda nezvládne rehabilitovat území postižené těžbou s dostatečnou rychlostí a v žádoucí kvalitě bez přispění člověka. Ten jí proto pomáhá soustavou rekultivačních opatření, která jsou motivována ekologickými potřebami přírody i sociálními zájmy člověka (Sádlo, Tichý, 2002).

Prioritou obnovy krajiny nejsou pouhé dílčí sanační zásahy, ale vytvoření základních podmínek pro budoucí obnovu funkcí krajiny (Sklenička, 2003). Jednou z těchto základních podmínek je při rekonstrukci stabilních ekosystémů zvyšování různorodosti struktury krajiny. Tato heterogenita má výrazný vliv na udržení vody v krajině (Sklenička, 2003).

Na podkladě analýz je doporučováno při zpracování návrhu obnovy krajiny vycházet z následujících obecných zásad: zohlednit historický vývoj krajiny, propojit území přímo ovlivněná těžbou s plochami nepřímo ovlivněnými, vytvořit určitou kontinuitu, provázat plány obnovy krajiny na další formy krajinného plánování jako jsou pozemkové úpravy, územní plánování, územní systémy ekologické stability, lesní hospodářské plány (Vráblíková, 2008). Je třeba se zaměřit zejména na úspěšnost obnovy ekosystému a jejich vzájemné vazby. Obnovit funkce krajiny tak, aby bylo vytvářeno optimální mikroklima. V oblasti vodního režimu krajiny je nutné se zaměřit zejména na zadržování maximálního množství vody v krajině. U koryt toků zajistit morfoloickou členitost, vegetační doprovod a ochranu před erozí, obnovu vyrovnané hydrologické bilance. Vytvářet reálná biocentra a biokoridory, zvýšit biodiverzitu, část území ponechat pro rozvoj přírodě blízkých ekosystémů (mokřady, potoční nivy, slanomilná společenstva), zvýšit členitost terénu. Vytvářet pestrou krajinu, zakládat malé ekologicky hodnotné biotopy. V oblasti sociálně ekonomické vytvářet podmínky pro postupné osidlování území, podporu rozvoje průmyslu, služeb, obnovu komunikační dostupnosti v rámci sídel, rozvoj zemědělství a venkovských oblastí, rozvoj rekreace včetně agroturistiky, turistiky (pěší trasy, cykloturistika) a sportu. (Vráblíková, 2008).

V území velkoplošně narušeném povrchovým dobýváním jsou pro obnovu krajiny nutná posílení základních ekologických principů, tj. toků vody, energie a látek a v rámci nich zejména **obnova vodního režimu** a s tím související návrat malého uzavřeného koloběhu vody (Pecharová, 2004).

Povrchová těžba uhlí narušila krajinu tím, že ji odvodnila a zbavila vegetačního krytu. Na plochách zbavených vegetace a vody se sluneční energie mění v teplo, protože se nemůže vázat do vodní páry. Došlo ke snížení podílu vody, která obíhá v krajině v tzv. krátkém vodním cyklu, což se projevuje výrazným přehříváním rozsáhlých ploch. Vypařená voda se vlivem větru ztrácí z krajiny a přispívá k jejímu vysušování. Dochází k nadměrnému vyplavování solí z půdy a ke snižování úrodnosti půdy. Vznikají průmyslové inverze. Postihována je flóra a fauna zasažených území. Pěstovaný les a plodiny trpí suchem (Pecharová, 2004).

Naopak na plochách pokrytých hustě vegetací především na místech s dostatkem vody se naprostá většina slunečního světla využije pro odpar vody, která se následně na

chladnějších místech a v noci sráží jako rosa. Tento malý vodní oběh umožňuje udržet vodu v krajině a přispívá i k dostatku srážek. Vegetace je v takových podmínkách trvale udržitelná, množství vyplavených solí pronikavě klesá a klima je příjemnější (Martiš, 1988).

Výsypky jsou extrémní stanoviště, která podléhají maximálnímu rozkolísání vodního cyklu (opakované vysychání, znovu sycení vodou a její opětovný rychlý odtok v době dešťů je podporován i stavbou drenáží). Vodní režim na výsypce zásadně ovlivňuje život organismů, jejich společenstev a její množství a dostupnost limituje růst rostlin a tvorbu organické hmoty. Vedle množství vody je pro život na výsypkách důležité i její chemické složení (Čermák a kol., 1999).

V nově nasypných částech výsypky dešťová voda volně stéká do hloubky výsypky, protože povrch je tvořen velkými hroudami jílu. Po zvětrání se hroudy slijí do málopropustné vrstvy a to umožní vznik povrchového režimu vody, růst rostlin i vznik vodních nádržek a povrchových toků. Část vody se odpaří a část protéká hmotou výsypky a na příhodných místech vystupuje na povrch jako průsaková voda, obohacená vysokými koncentracemi železa, které se po provzdušnění vody sráží a zanáší dno vrstvami rezavých sraženin. Ty znemožňují život mnoha vodních živočichů a tak znehodnocují toky. Největší podíl rozpuštěných látek tvoří sírany, které přispívají k destrukci betonových konstrukcí. Rozsáhlejší zamokření výsypky ohrožuje její stabilitu a proto je nutné odvodnění takových ploch. Budování odvodňovacích příkopů je významnou součástí rekultivací. Protože v úzkých kanálech s hladkým dnem voda rychle odtéká a zachovává si špatné vlastnosti na velkou vzdálenost, je nutné zpomalit a prodloužit povrchový odtok. Přímo pod průsaky je potřebné budovat takzvané „železité mokřady“. V nich se zadrží sraženiny železa v porostech sítin a dalších mokřadních rostlin a koncentrace železa se sníží natolik, že další tvorba sraženin ustane. Následuje úsek, v němž dochází ke srážení uhličitánů. Optimálně probíhá srážení v pěnovcových mokřadech s vodním sloupcem vysokým jen několik milimetrů (Pecharová, 2004).

Dalším ze základních předpokladů obnovení plnohodnotných ekosystémů na výsypkách je **obnova půd**. Půda reguluje pohyb vody a ostatních látek v krajině, tím vytváří prostředí pro růst rostlin a probíhá zde celá řada dalších procesů významných pro tok látek v ekosystému, jako je fixace vzdušného dusíku, dekompozice mrtvé organické

hmoty, vznik humusových látek či degradace a intoxikace některých polutantů. Podílí se tak významně na celkové diversitě ekosystému. Půda vzniká zvětráváním vrchních vrstev horniny a jejich obohacením o organické látky. Materiál pro vznik organické složky půdy poskytují zejména odumřelé části rostlin. Na transformaci mrtvé organické hmoty se pak významnou měrou podílejí půdní organizmy. Pro tvorbu půd lze velmi kladně hodnotit využívání listnatých dřevin, zejména olše, vzhledem ke kvalitě a množství opadu, které poskytuje (Dimitrovský, 2001).

4.1. REKULTIVACE, ETAPY REKULTIVACÍ

Výraz rekultivace vychází z latinského jazyka, znamená vrátit a obnovit krajině její úrodnost (Volný, 1985). Probíhá ve čtyřech etapách, které na sebe navazují: etapa přípravná, etapa důlně-technická, etapa biotechnická, etapa postrekultivační (Kryl a kol., 2002).

4.1.1. PŘÍPRAVNÁ ETAPA REKULTIVACÍ

Přípravná fáze je etapou, která se realizuje v období otvírkových, přípravných i těžebních prací. V této etapě se vytvářejí vhodné podmínky a koncepce pro realizaci dalších etap a fází rekultivačního cyklu. Obsahuje zpracování příslušné projektové dokumentace vč. legislativy, získávání nezastavěných i zastavěných pozemků a jejich výkup v prostorech budoucí těžby a založení výsypek či odvalů, přeložkami komunikací, inženýrských sítí, vodotečí aj. Zahrnuje geologický a pedologický průzkum nadložních hornin a zemin. Průzkumu kvality pedogenetických vlastností nadložních hornin je nutné věnovat velkou pozornost, protože tyto vlastnosti jsou důležitým kritériem pro pozdější rozhodování při ukládání hornin a zemin do těles vnějších a vnitřních výsypek a odvalů s cílem vytvoření stabilních výsypkových zemních těles (Štýs, 1981).

4.1.2. DŮLNĚ TECHNICKÁ ETAPA REKULTIVACÍ

Těžební organizace jsou povinny provádět selektivní odkliz orničních vrstev a dalších zúrodnitelných vrstev půdního profilu za účelem využití v následném rekultivačním procesu v technicko-biologické etapě. Sejmuté orniční vrstvy, resp. zúrodnitelné zeminy, jsou ukládány na zvláštních deponiích nebo mohou být přemístovány i na plochy stanovišť připravených již pro jejich návoz a rozprostření (Pokorný a kol., 2001).

Pojem výsypka je název pro uloženiny nadložních zemin a hornin skrývaných při lomovém dobývání nerostů (Volný, 1985). Podle místa uložení se rozlišují na vnitřní a vnější. Vnitřní výsypka představuje objekt sypaných zemin a hornin ve vytěžené části vnitřního prostoru lomu. Vnější výsypka je objekt ze sypaných zemin a hornin, umístěný mimo těžební prostor. Dále se výsypky rozlišují na výsypky podúrovňové, jež při dosypání nedosáhnou temenem úrovně okolního terénu; úrovňové, které mají závěrečnou plošinu v úrovni okolního terénu; a nadúrovňové neboli převýšené výsypky přesahující svou výškou okolní terén (Volný, 1985).

Stabilně postavená výsypka či odval je základním předpokladem pro následně úspěšné další etapy sanací svahů a plošin výsypek, kterými se devastovaly původní terény (Štýs, 1981).

Způsob stavby výsypkového tělesa je ovlivněn technologickým způsobem zakládání. Rozlišujeme **ruční** a **pluhové výsypky**, **rýpalové výsypky**, **zakladačové výsypky** sypané kolejovými zakladači a zakladačové výsypky sypané pásovými zakladači. V současné době se provozují převážně na malých a středních lomech rýpalové výsypky. Uskutečňují boční způsob sypaní a vytvářejí velké a pravidelné plochy. Kolejové zakladače pracují technologií zakládání prstů. Při této technologii se vytváří velmi členitý povrch zakládaného výsypkového stupně, tzv. hřbety (Štýs, 1981).

Zásadní význam pro stabilitu výsypky má **únosná podložka**. Je podmínkou, aby po nasypání nedocházelo k její deformaci, což má za následek porušení stability nasypaných etáží. Druhým zásadním činitelem ovlivňujícím stabilitu výsypky i její tvar jsou **geomechanické a fyzikální vlastnosti nadložních zemin**. Při řešení stability

výsypek a jejich stupňů se vychází z určení smykové pevnosti zakládáné sypaniny a úhlu vnitřního tření. Stabilitu výsypek ovlivňuje i správná **volba ukládání** zemin vhodných a méně vhodných ve výsypkovém tělese, tj. ukládání zemin ve vrstevním sledu (Kryl a kol., 2002). Vhodnému režimu výsypky prospěje i **účelné směřování sklonu** náhorní části výsypky a svahů jednotlivých etází tak, aby nedošlo k erozi (Štýs, 1981).

Každá výsypka by měla být začleněna do krajinného reliéfu tak, aby v jejím prostoru došlo v nejkratší době k vytvoření vhodného režimu spodních vod. Rekultivační kultury jsou závislé především na efektivním hospodaření srážkovými vodami. Povrch výsypky by měl být proto tvořen zeminami vhodných infiltračních vlastností, které jsou schopny maximum srážkové vody přijmout, akumulovat a podle potřeby vegetace opět uvolňovat (Volný, 1985).

Pro stabilitu výsypek a odvalů je jednou z nejdůležitějších podmínek důsledné **odvodnění podložky výsypky**. Odvodňování podložky se provádí odvodňovacími rýhami (příkopy, drény) vyhloubenými do hloubky cca 1 m. Příkopy pod výsypkami mají pro vodu charakter ztracených trativodů. Jsou vysypávány lomovým kamenem, hrubozrnným šterkopískem nebo je v nich položeno perforované potrubí dle vydatnosti do průřezu 350 mm s kamenným nebo šterkovým obsypem (Kryl a kol., 2002).

4.1.3. BIOTECHNICKÁ ETAPA REKULTIVACÍ

Biotechnická etapa zahrnuje skupinu prací technické povahy (technická fáze) a skupinu biotechnických prací (fáze biologická) (Svoboda, 1999).

a) Fáze technická

Po sednutí nasypaných zemin se provádějí **terénní úpravy stanovišť**. K provádění terénních úprav se využívají buldozery a skrejpry (Volný, 1985). Terénní úpravy dále zahrnují úpravy svahů výsypek a odvalů, tvarování průlehů a poldrů, sloužících pro hydromelioraci výsypkových terénů. Další součástí terénních úprav je zajištění upravených stanovišť **návozem zemin** s vhodnými kvalitativními vlastnostmi budoucího půdotvorného substrátu uloženého na povrchu upravených pozemků. Jedná se zejména o

převrstvení urovaného pozemku zeminami I. či II. třídy vhodnosti k rekultivaci, které je prováděno zejména v případě budoucí zemědělské rekultivace na ornou půdu. V roce 1959 byl publikován systém klasifikace nadložních zemin z hlediska jejich vhodnosti pro hospodářskou rekultivaci. Za základ klasifikace zemin byly vzaty fyzikální a chemické vlastnosti, zrnitost a stav sorpčního komplexu (Jonáš, 1975). K úpravě fyzikálních a chemických vlastností půdotvorných substrátů na rekultivovaných pozemcích slouží tzv. **základní půdní meliorace**. Jedná se zejména o aplikaci různých typů půdních sorbentů (např. bentonit, vápenec, papírenské kaly, rašelina), které upravují zvýšenou fytoxicitu půdotvorných substrátů, zejména pokud je způsobena vysokou kyselostí nebo přítomností jiných látek či prvků (těžké kovy, toxické látky). Mezi technické zabezpečení každé rekultivované plochy patří **výstavba cestní sítě**, resp. připojení rekultivovaných ploch na systém polních a lesních cest či ostatních komunikací v širším okolí. V plošně rozsáhlejších areálech lesnických rekultivací jsou vedle zpevněných lesních cest realizovány zatravněné **hospodárnice**, které vedle zpřístupnění porostů zajišťují i protierozní, protipožární a evidenční hranici jednotlivých porostních dílů. Dalšími pracemi zahrnovanými do technického zabezpečení rekultivovaných ploch je jejich **ochrana před poškozením zvěří** formou výstavby různého oplocení (Čermák a kol., 1999).

b) Fáze biologická

Na technickou fázi rekultivace navazuje biologická fáze - vlastní zúrodnovací proces, který se člení na : zemědělskou rekultivaci, lesnickou rekultivaci, hydrickou rekultivaci a ostatní rekultivaci (Dirner, 1997).

4.1.4. ZEMĚDĚLSKÉ REKULTIVACE

Tento způsob rekultivace je vhodný pro rovinný terén, jedná se o navrácení půdy do zemědělského půdního fondu. Po skončení je možné na těchto plochách pěstovat plodiny, odpovídající příslušným ekologickým podmínkám stanoviště (Volný, 1985).

Pro zemědělskou rekultivaci byly v dlouholeté rekultivační praxi ověřeny dva základní technologické postupy. Jedná se o zemědělský způsob **přímé rekultivace (bez překryvu)**, kdy se rekultivují přímo zeminy uložené na povrchu výsypky. Tyto

substráty, jež jsou povětšinou jílovitohlinité až jílovité, vytvářejí předpoklady jen pro vznik těžkých a velmi těžkých půd a obdělávání takových půd je velmi náročné. Navíc dochází k postupnému zvětrávání jílovitých částic, ke slévání povrchu, ke snížení minimální vzdušné kapacity a tím vším k vytváření nepříznivých podmínek pro růst kulturních rostlin. Tento způsob rekultivace je i časově velmi náročný (Kryl a kol., 2002). Druhým způsobem je zemědělský **způsob nepřímé rekultivace (s překryvem)**. Urovnaný povrch výsypek je převrstvován uměle vytvořeným horizontem půd – ornici buď jako přímé převrstvení ornici v mocnosti 0,5 m nebo formou přímého převrstvení výše uvedených povrchů schopnými zeminami v mocnosti 0,3 – 0,4 m (převážně sprašovými hlínami) a posléze překrytím – ornici v mocnosti cca 0,3 m (Jůva a kol., 1984).

Aby se kvalita půdy na výsypkách zvyšovala a stabilizovala, je nutné dodržet střídání plodin a osivo volit tak, aby v něm bylo zastoupeno nejvíce víceletých píceňin, pravidelně dodávat organické půdní složky humusu a provádět hloubková kypření (Dimitrovský, 1999).

4.1.5. LESNICKÉ REKULTIVACE

Lesnická rekultivace má za cíl založit na rekultivované ploše lesní porost různého funkčního zaměření. Vznikající lesní porosty na devastovaných a technickou fází rekultivace upravených plochách jsou zařazeny podle lesního zákona do kategorie ochranných lesů, eventuelně do lesů zvláštního určení. Lesní porosty, kromě rozšíření produkční základny lesa, plní především funkce úpravy klimatických a vodohospodářských poměrů rekultivované krajiny. Jsou určujícími činiteli při tvorbě vodních zdrojů, při regulaci vodního režimu, a ovlivňování vodní bilance celých povodí. Lesy dokáží účinně zadržovat srážkovou vodu, zachycovat ji na rozsáhlém povrchu svých větví, listů, jehličí, v bylinném patře, na půdě a ještě více v půdě. Lesy výrazně filtrují a účinně pohlcují i mnohé nečistoty z ovzduší (Martiš, 1977). Usměrnují půdotvorný proces a omezují účinky vodní eroze hlavně ve svažitéch terénech. Plní i funkce sociální při vytváření příměstských lesů, funkce rekreační a oddychovou (Kryl a kol., 2002).

Úspěšnost zakládání lesních porostů na větších plochách výsypek a upravených stanovišť pro lesnickou rekultivaci závisí především na: pedologických vlastnostech zemin použitých k rekultivačním účelům včetně promísení výsypkových zemin se zúrodnitelnými zeminami, výběru použitých kvalitních, mechanicky nepoškozených, vyspělých sazenic, výběru druhové skladby dřevin pro odlišné výsypkové zeminy na základě vyhodnocení půdních rozborů a z provedené rekognoskace terénu budoucích stanovišť, technice a způsobu zalesňování při výsadbě (jamková sadba, šterbinová sadba, sadba obalovaných sazenic, zalesňování sítí), plošném uspořádání porostů a sponu sadebního materiálu, ošetřování, probírkách, ochraně lesních kultur proti biotickým činitelům (oplocenky z drátěného pletiva, chemické ochrany – nátěry kmínků proti okusu zvěří, přípravky pro hubení hrabošů) (Dimitrovský, 2001).

Z listnatých dřevin se využívá hlavně jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus L.*), javor mlč (*Acer platanoides*), dub letní (*Quercus robur L.*), lípa srdčitá (*Tilia cordata Mill.*). Z melioračních dřevin olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia L.*), topol černý (*Populus nigra L.*), bříza bělokorá (*Betula pendula Roth*). Z keřů je možno využívat: tavolu kalinolistou (*Physocarpus opulifolius Maxim*), ptačí zob (*Ligustrum Vulgare L.*), bez černý (*Sambucus Nigra L.*), tavolník nízký (*Spiraea bumalda Goldflame*), brsleny (*Euonymus europaea L.*) aj. Z jehličnatých dřevin se vysazuje hlavně modřín opadavý (*Larix decidua Mill.*), borovice černá (*Pinus nigra Arnold*), borovice murrayova, borovice lesní (*Pinus sylvestris L.*) (Hejný, 1988). Tam kde se jedná o půdy ohrožené erozí, uplatní se nejlépe hlubokokořenící dřeviny jako dub letní (*Quercus robur L.*), modřín opadavý (*Larix decidua Mill*) a borovice černá (*Pinus nigra Arnold*) (Jonáš, 1975).

Vsazuje se les jednotlivě smíšený nebo skupinově smíšený (Dimitrovský, 2001).

Jednotlivě smíšený les: Směsi dřevin jsou založeny v řadách. Spon výsadeb je zpravidla 1 x 1 m. Výsadba se provádí většinou jako jamková - ruční.

Skupinově smíšený les: Hospodářské dřeviny jsou vysázeny buď monokulturně nebo ve směsi s dřevinami přípravnými ve skupinách na ploše s minimální rozlohou 0,5 ha v poměru směsi 50 : 50 pro dřeviny hospodářské i přípravné (Štýs, 1981).

Přípravné lesní porosty: Pomocí přípravných dřevin se vytvářejí podmínky pro pozdější výsadbu cílových dřevin. Příkladem takového lesa je olšový porost. Po

proběhnutí přípravné etapy se zakládá les hospodářský, a to buď podsadbou (po prolomení zápoje clonovou sečí) nebo s použitím pruhových, klínových nebo kotlíkových sečí (Kryl a kol., 2002).

4.1.6. HYDRICKÉ REKULTIVACE

Hydrická rekultivace představuje úpravu území a objektů po těžbě surovin, vhodných pro vznik a trvalou existenci vodních ploch. Zahrnuje způsob úpravy vodního režimu a břehových částí na devastovaných pozemcích s cílem vytvoření vodní plochy k vodohospodářským a jiným účelům (rekreačním, rybářským aj.) (Volný, 1985). Nově vzniklé vodní plochy usměrňují pohyb vody, energie a dalších látek v krajině. Přispívají také k udržování příznivého klimatu a jsou mnohdy útočištěm pro vodní a mokřadní společenstva (Mezera, 1979).

Jednou z forem vodních rekultivací je **zakládání mokřadů**. Jsou charakterizované bohatou a rozmanitou květenou a zvířenou. Hnízdí zde a obživu hledají desítky druhů ptáků, žijí tu nejrůznější druhy savců, ryb, obojživelníků, plazů, hmyzu, pavouků a dalšího živočišstva. Jsou mohutnými rezervoáry vodních zásob v krajině a jsou nenahraditelnými vyrovnávacími nádržemi v krajinných tocích živin i vody a tím i v toku energie (Martiš, 1977). Mokřady prokazují vysokou schopnost zadržovat Mn a Fe. Mikroklimatická měření jasně prokázala chladící schopnost mokřadů, nejnižší denní amplituda teplot na povrchu půdy byla právě v mokřadním porostu (ostřice a rákos 12,9 °C), zatímco v porostu mladých vysázených smrků byla teplotní amplituda ve stejný den více než dvojnásobná (34,2 °C) (Pecharová, 2004).

4.1.7. OSTATNÍ REKULTIVACE

Mezi ostatní způsoby rekultivace lze zařadit zejména plochy, které slouží ke zvýšení biodiverzity krajiny a posílení systému ekologické stability, dále plochy sloužící k společenským účelům (parky, sportoviště, cyklostezky nebo výstavby pozemních staveb (Volný, 1985).

5. VÝZKUMNÁ ČÁST

Pro účely bakalářské práce jsem vytypovala lokalitu Smolnická výsypka v Sokolovské pánvi, kde se nabízí možnost sledování, porovnání, zmapování a výsledné zhodnocení rekultivačních postupů v krajině zasažené těžbou.

5.1. Popis a historie lokality Smolnická výsypka

a) Popis lokality: Smolnická výsypka se nachází v Karlovarském kraji u města Chodov, mezi městy Karlovy Vary a Sokolov. Ze západní strany je omezena komplexem teplárny Vřesová a její usazovací nádrže, z jihozápadní strany obcí Stará Chodovská a silnicí II/222. Jižní a jihovýchodní hranici tvoří město Chodov a obec Božičany. Východní hranici tvoří Černý potok, který vtéká do asanační nádrže v obci Božičany. Severní stranu uzavírá úpatí Krušných hor. Na jihovýchodě a jihu výsypky se nachází několik vodních nádrží různé velikosti. Na jižním okraji výsypky u Božičan leží bývalá pískovna vyhlášená jako

Obr. č. 1. Smolnická výsypka ze dne 24. 5. 2009

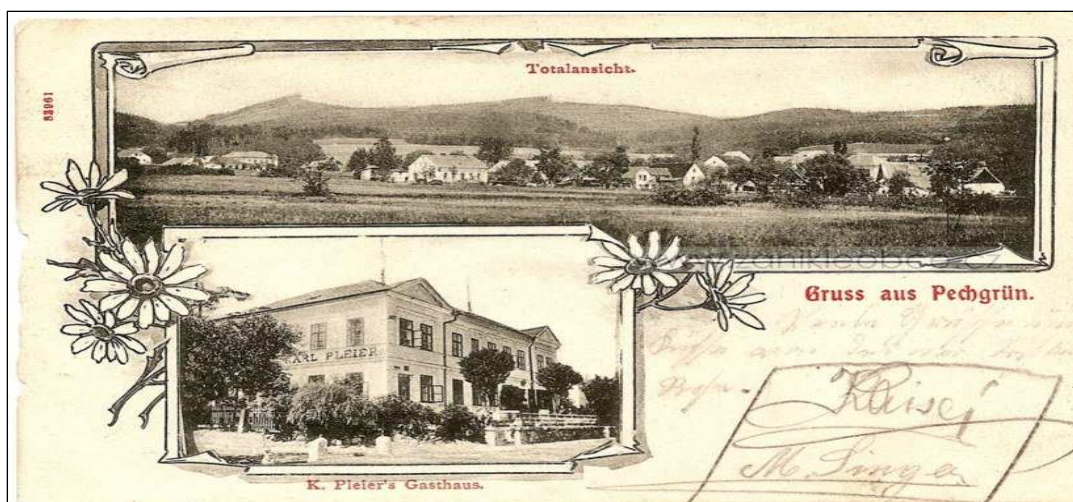
Zdroj: Báňský úřad Sokolov



lokální biocentrum. Dále se zde nachází již rekultivovaná rekreačně využívaná nádrž Bílá voda. Pod patou jižních svahů Smolnické výsypky se rozkládá lom Osmóza, kde se těží kaolin. Se Smolnickou výsypkou prostorově souvisí i popílkoviště Vřesová, které je již nyní významným biotopem pro vodní ptáky a obojživelníky a jehož ekologická funkce by i po skončení těžby uhlí měla být zachována (Pecharová, 2004). Jde o cca 100 ha velký prostor s rozsáhlými rákosinami. Terén výsypky plynule stoupá od jihu k severu mezi nadmořskými výškami 450 – 540 m. Po ukončení sypání bude vytvářet vrch s maximální nadmořskou výškou 550 m, který bude na své severní straně plynule

Obr. č.2. Zaniklá obec Smolnice 1898

Zdroj: <http://www.zanikleobce.cz>



navazovat na zalesněný masív Krušných hor (www.wikipedia.org).

Celková rozloha území činí 616, 3 ha. Jako na jediné sokolovské výsypce zde ještě pokračuje sypání materiálu z lomu Družba. Sypání bude dokončeno v roce 2017 v maximální nadmořské výšce 550 m n m (Plán sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov).

b) Historie lokality: Zaniklou obcí, která se nacházela v centrální části současné Smolnické výsypky, je obec Smolnice (Pechgrün). Vesnice byla založena jako německá kolonizační osada při úpatí svahů Krušných hor severně od Chodova. Protékal jí Černý Potok, který pak dále směřoval k Božíčánům. První písemná zmínka o Smolnici pochází z roku 1356. Německé jméno se spojuje se sběrem a zpracováním

smůly (německy Pech), jež byla nepostradatelnou surovinou pro ševce, bednáře a jiné řemeslníky. Smolnice byla typická svou výstavbou brázděných domků. Před koncem minulého století bylo ve Smolnici 67 domů v nichž žilo 428 lidí. Většina obyvatel se živila zemědělstvím, dobytkařstvím, včelařením a chovem ovcí. V roce 1964 byla připojena k Chodovu. Poté doly zahájily výkup smolnických stavení a ves se začala vyklidňovat (Jiskra, 1993).

c) Geologie a geomorfologie: Území Smolnické výsypky spadá dle regionálního geologického členění do Sokolovské pánve a Karlovarského a Nejdeckého masivu, který patří do Barrandieu. Geologické podloží západní části tvoří žuly karlovarského plutonu, které se zde vyskytují ve dvou typech. Starším jsou tzv. horské žuly, mladší jsou krušnohorské žuly mezi Nejdkem a Eibenstockem. Okrsek Chodovská pánev byl popsán jako tektonická sníženina vyplněná mírně zvlnělým reliéfem, složená ze souvrství oligocenních a miocenních písků a jílu s obsahem hnědouhelných slojí, které spočívají na podloží fylitu, svorů a kvarcitů krušnohorského krystalinika a biotických žul karlovarského masívu, místy silně kaolinicky zvětralých (Demek, 1987).

Lokalita je dle geomorfologického členění zařazena do provincie České vysočiny, soustavy Krušnohorské, podsoustavy Podkrušnohorské, celku Sokolovské pánve 3b-2-c a okrsku Chodovské pánve.

d) Pedologie: Převládajícími půdními substráty na výsypce jsou jílové zeminy cyprisového souvrství. Jílovec z cyprisového souvrství má vynikající předpoklady pro zlepšení kvality půdy a pro tvorbu úrodných substrátů. Díky mimořádně pomalému ukládání v subtropickém klimatu je sediment dokonale rozložený a velmi jemnozrnný. Jeho ukládání bylo provázeno spadem sopečného popela, který obohatil výsledný produkt alkáliemi, hořčíkem, vápníkem, fosforem a stopovými prvky. Sopečná činnost v teplém podnebí podnítila masový rozvoj planktonu a řas. Proto je jílovec velmi bohatý jemně rozptýlenou organickou hmotou povahy kerogenu, využitelnou rostlinami v podobě humusu. Jílovec má alkalickou reakci (pH 7,4-8,6) zvýšenou sorpční kapacitu (30mval/100g) (Dimitrovský, 2001). Lze očekávat, že přirozený půdotvorný proces bude převážně směřovat ke vzniku kyselých hnědých půd s tendencí k oglejení (vlivem relativně vysokých srážek), případně i podzolovatění (pod lesnickou rekultivací) (Dimitrovský a kol., 1989).

e) **Klima:** Jedná se o mírně teplou oblast s mírnou zimou a charakteru pahorkatiny. Mezoklima celé oblasti negativně ovlivňuje intenzivní důlní a průmyslová činnost, která má za následek zvýšení imisí včetně prašnosti, inverze, zvýšení množství a intenzity mlh, omezení slunečního záření (délký, intenzita), změny chemizmu srážek (Quitt, 1975).

Tab. č. 1 Přehled průměrných teplot

Klimatická oblast: oblast Chodovské pánve po úpatí Krušných hor (do 460 m n m.)	MT4
Průměrná teplota vzduchu v lednu:	-2°C až -3°C
Průměrná teplota vzduchu v dubnu:	6°C až 7°C
Průměrná teplota vzduchu v červenci:	16°C až 17°C
Průměrná teplota vzduchu v říjnu:	6°C až 7°C
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a vyšší	140 - 160
Průměrný počet letních dnů	20-30
Průměrný počet mrazových dnů	110-130

- Průměrná roční teplota vzduchu: 7°C, * Průměrný roční úhrn srážek: 650 mm * Relativní četnost směrů a síly větru v roce: západní 15%, východní 15 %, * Průměrná relativní vlhkost vzduchu v červenci: 75%, * Průměrná relativní vlhkost vzduchu v prosinci: 90%,

f) **Hydrologie:** Území Smolnické výsypky náleží do úmoří Severního moře, do hlavního povodí 1. řádu - Labe a hlavního povodí 2. řádu - Ohře.

Řešenou lokalitou protékají potoky Chodovský, Černý a Tatrovický. Hydrologický systém byl zcela přetvořen a toky převedeny do umělých koryt. V okolí vesnice Smolnice se v minulosti vyskytovala soustava rybníků, která rovněž zanikla. V současnosti jsou vodní plochy zastoupeny rybníky, které jsou soustředěny u Nové Role (využívány k chovu ryb) a odkalovací nádrže tepelné elektrárny Vřesová. U obce Božičany byly v rámci rekultivací vybudovány nové asanační nádrže, které plní především retenční funkci. Nově vybudovaná vodní plocha, tzv. Bílá voda, na severní straně Chodova, slouží k rekreaci a jako rybochovná nádrž (www.wikipedia.org).

g) **Flóra:** Zájmové území se nachází v chebsko-sokolovském bioregionu (Culek, 1996). Podle fyto geografického členění se řešené území rozkládá v oblasti mezofytika, obvodu českomoravského mezofytika, okresu Horní Poohří a podokresu 24b Sokolovská pánev. Podstatná část Chebsko-Sokolovského bioregionu spadá do 4. vegetačního stupně dubojehličnatého. V území se často objevuje ve čtvrtém vegetačním stupni na vlhčích půdách smrk ztepilý (*Picea abies L.*). Na půdách minerálně nejchudších se v dubovo-

jehličnatém stupni vyskytuje i borovice lesní (*Pinus sylvestris L.*) (Míchal a kol., 1999). Podle historických údajů bylo zájmové území původně tvořeno lesní krajinou s proměnlivým zastoupením buku lesního (*Fagus silvatica L.*), dubu letního (*Quercus robur L.*) a výrazným podílem jehličnanů, zejména jedle (*Abies alba*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris L.*).

Území patří do bramborářského výrobního typu, hlavními plodinami přicházejícími v úvahu pro zemědělskou rekultivaci jsou tedy mimo pšenici a brambory, žito, oves i len. (Culek, 1996).

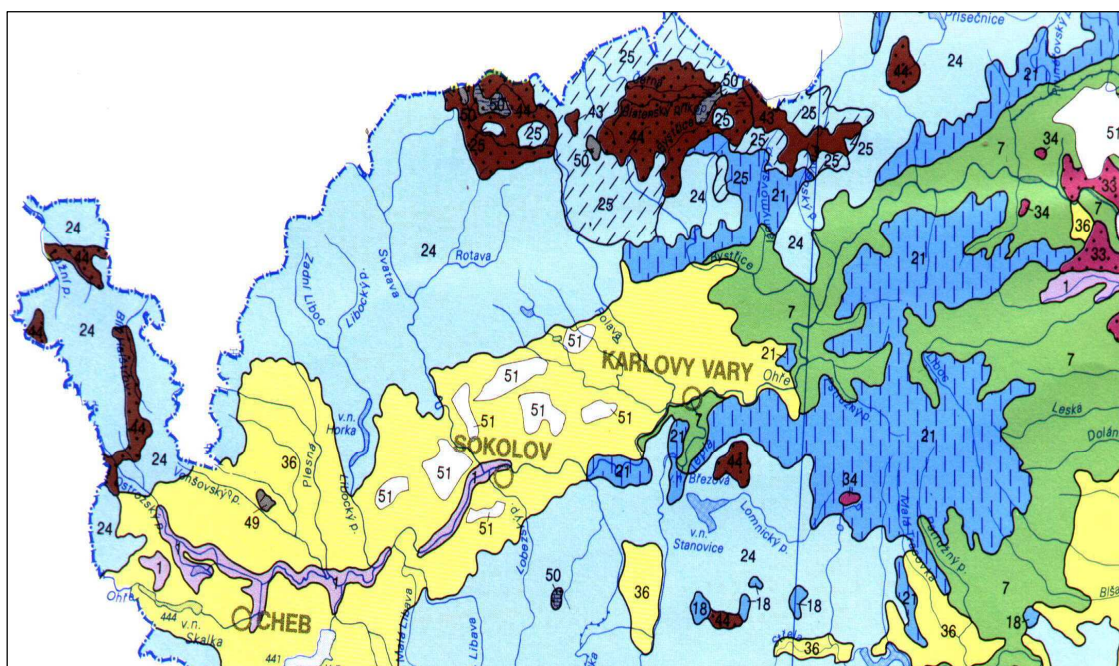
Současné zastoupení dřevin v nejbližším okolí Smolnické výsypky je zcela odlišné od původního. Na svazích Krušných hor má dominantní postavení smrk ztepilý (*Picea abies L.*), jež zaujímá kolem 80 % výměry lesů. Dalšími více zastoupenými dřevinami jsou borovice lesní (*Pinus sylvestris L.*) a buk lesní (*Fagus silvatica L.*), které se vyskytují opět na svazích Krušných hor. Obě dřeviny vytvářejí téměř čisté porosty na specifických stanovištích nebo tvoří spolu s modřínem opadavým (*Larix decidua Mill*) příměs smrkových porostů (Míchal a kol., 1999). Z introdukovaných listnatých stromů se nejvíce vyskytuje dub červený (*Quercus rubra L.*). Lesní porosty plní na řešeném území převážně funkci mimoprodukční a to půdoochrannou, klimatickou, vodoochrannou a krajínotvornou (Dimitrovský, 2001).

h) Typ přirozené vegetace podle geobotanické mapy: Acidofilní doubravy, březové a borové doubravy střední Evropy představující klimaxovou, popř. subklimaxovou, lesní vegetaci kyselých silikátových a zamokřených půd v bramborářské oblasti (Pecharová, 2004 ex. Neuhäuslová a kol., 1998).

ch) Potenciální vegetace výsypek a její využití při realizaci přírodě blízkých rekultivací: hypotetická potenciální vegetace výsypek je odvozena od celkové potenciální vegetace Chebsko-Sokolovského bioregionu (Culek, 1996), tedy od lesní vegetace – dubojehličnatá varianty 4. vegetačního stupně. Pro oblast výsypek po těžbě hnědého uhlí Sokolovské uhelné a.s. byly stanoveny tři typy potenciální lesní vegetace (mokřadní olšiny, acidofilní doubravy až borové doubravy a v omezené ploše i xerothermní doubravy. Z nelesních společenstev jsou uvažována vodní a bažinná společenstva, prameniště, společenstva zasolených půd a xerothermní svahy a lemy.

Důležité jsou mokřadní typy společenstev, jak lesních, tak nelesních. Pro výsušné jižní expozice mohou být zajímavými cílovými společenstvy teplomilné doubravy a xetotermní lemy, na jejichž možnou existenci ukazuje současný vývoj bylinné vegetace v odpovídajících expozicích a biogeografická návaznost na oblast Karlovarska a Doupovských hor (Pecharová, 2004 ex. Neuhäuslová a kol., 1998).

Obr. č. 3: Významné jednotky potenciální přirozené vegetace mapované pro zájmovou oblast (Pecharová, 2004 ex. Neuhäuslová a kol., 1998) (Legenda: 21 - violkové bučiny, 24 - bikové bučiny, 33 - teplomilné doubravy, 36 – bikové a jedlové doubravy, 51 komplex sukcesních stadií na antropogenních stanovištích)



i) Mineralogicko-petrografický charakter povrchu výsypky a jeho význam pro rekultivaci: převažující skrývkový materiál, cyprisové jíly a jílovce, jsou zeminou, která jako výsypková sypanina vykazuje zhoršené pevnostní a smykové parametry, které omezují nejen výšku jednotlivých budovaných etáží, ale i sklonitost výsypkových svahů. Sediment je velmi bohatý jemně rozptýlenou organickou hmotou povahy kerogenu (v průměru přes 6 %), využitelnou rostlinami v podobě humusu. Jílovec má alkalickou reakci (pH 7,4 - 8,6) a zvýšenou sorpční kapacitu (30 mval/100 g) (Anonymus 1993).

Zeminy výsypkového tělesa jsou ve svrchních partiích propustné, ve spodních partiích již méně propustné, ale zpravidla již plně nasycené vodou. Voda vytváří v tělese výsypky a při její bázi zvodněné horizonty, jejichž výskyt je závislý na propustnosti

tělesa výsypky. Pro stabilitní hodnocení je rozhodující vodní horizont, který se tvoří na kontaktu výsypky s podložím. O tomto horizontu při bázi výsypky lze říci, že v závislosti na morfologii podloží výsypky se vyskytuje prakticky pod celým tělesem výsypky (Leitgeb, 1994).

Charakteristickým problémem je zhoršená kvalita vod vytékajících z těles výsypek a jejich podloží. Významný je zvýšený obsah oxidů hliníku a železa. K jejich pročištění a regulaci jsou v rámci rekultivací navrhovány nové hydrologické soustavy odvodňovacích prvků včetně regulačních a sedimentačních nádrží (Anonymus, 1993).

5.2. Plán sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov

Prováděné rekultivace musí být v souladu s plánem sanací a rekultivací - generem rekultivací Sokolovského revíru, který v roce 1993 zpracoval Hydrorojekt Praha. Plán je průběžně upravován. Plán obsahuje nejen plánované činnosti, ale uvádí i skutečný stav po jejich provedení.

Skutečný, současný stav jsem ověřila terénním způsobem, ze kterého jsem zhotovila fotografickou dokumentaci.

V případě Smolnické výsypky je předpoklad ukončení sypání v roce 2017, proto byla rekultivační činnost rozdělena do jednotlivých etap (viz tab. č. 2 – tab. č. 5):

Tabulka č. 2: Rekultivace zahajované v období 2008 – 2010 Zdroj: Plán sanací a rekultivací 2009

akce		Výměra(ha)					Zahájení	Ukončení
číslo	název	zemědělské	lesnické	hydrické	ostatní	celkem		
215/2	Smolnice III/2. etapa		41,46			41,46	2009	2020
233/2	Smolnice IV/1. etapa		47,48			47,48	2010	2021
	Celkem	0,00	88,94	0,00	0,00	88,94		

Tabulka č. 3: Rekultivace rozpracované k 31. 12. 2007 Zdroj: Plán sanací a rekultivací 2009

akce		Výměra(ha)					Zahájení	Ukončení
číslo	název	zemědělské	lesnické	hydrické	ostatní	celkem		
119/2	Smolnice – stavba I		79,19			79,19	1995	2008
204/1	Smolnice – Bílá voda		11,61			11,61	1998	2011
204/2	Smolnice – Bílá voda				5,40	5,40	1998	2011
200/2	Smolnice -1.A etapa		6,75			6,75	1999	2011
210/2	Smolnice – II. etapa		45,80			45,80	2001	2013
219/2	Smolnice III/1. etapa		57,70			57,70	2006	2010

	Celkem	0,00	201,05	0,00	5,40	206,45		
--	--------	------	--------	------	------	--------	--	--

Tabulka č. 4: Rekultivace ukončené v období 2008-2010

Zdroj: plán sanací a rekultivací 2009

akce		Výměra(ha)					Zahájení	Ukončení
číslo	název	zemědělské	lesnické	hydrické	ostatní	celkem		
119/2	Smolnice – stavba 1		79,19			79,19	1995	2008
219/2	Smolnice III/1. etapa		57,70			57,70	2006	2010
	Celkem	0,00	136,89	0,00	0,00	136,89		

Tabulka č. 5: Rekultivace ukončené k 31. 12. 2007

Zdroj: Plán sanací a rekultivací 2009

akce		Výměra(ha)					Zahájení	Ukončení
číslo	název	zemědělské	lesnické	hydrické	ostatní	celkem		
56/1	Smolnice – I.a II.etapa		4,50			4,50	1971	1978
56/2	Smolnice – III. etapa		10,57			10,57	1979	1980
119/1	Smolnice – stavba 1	26,58				26,58	1995	2001
119/3	Smolnice –V. stavba 1			1,73		1,73	1996	1998
186	Zelený pás Božíčany		0,94			0,94	1992	1995
200/1	Smolnice I. A etapa	3,75				3,75	1999	2004
200/3	Smolnice – I.A etapa			1,21		1,21	1999	2000
210/1	Smolnice – II. etapa	6,70				6,70	2001	2005
	Celkem	37,03	16,01	2,94	0,00	55,98		

Koncepce rekultivačního řešení vychází z představy začlenit výsypkové těleso do okolní krajiny a umožnit jeho plnohodnotné využití. Navržena je kombinace lesnické a zemědělské rekultivace, doplněná drobnými vodními ploškami a mokřady. V prostoru Smolnické výsypky se uvažuje s budoucím zařazením lesních ploch do územního systému ekologické stability. Významná je vazba na okolní lesní pozemky svahů Krušných hor. Z těchto důvodů se jeví lesnická rekultivace jako nejvhodnější forma pro tyto plochy. Rekultivace jsou vždy rozdělené na terénní úpravy, odvodnění, přístupové cesty, lesnické rekultivace, zemědělské rekultivace, ostatní rekultivace (Anonymus, 1993).

5.3. Popis a zhodnocení uskutečněných akcí - terénní úpravy

Plán: Vzhledem ke zhoršeným pevnostním a smykovým parametrům je nutné se zaměřit na zajištění stability svahů a vyspádovat jednotlivé výsypkové stupně v poměru

1:6. Následně provést na celé výměře urovnávky. Celou stavbu propojit navrženými účelovými komunikacemi - hospodárnicemi, které se napojují na stávající přístupové cesty. Vybudovat trubní kamenné propustky, které vyřeší přejezd přes nově navržené či čištěné nebo stávající recipienty.

Skutečnost: Dle sdělení pana Pohleicha byl při řešení stability výsypky a jejích stupňů dodržen postup stanovený v plánu sanací a rekultivací, byl kladen důraz na geomechanické a fyzikální vlastnosti cyprisových jílu a hydrologických podmínek výsypky a blízkého okolí a byly vyspádovány jednotlivé výsypkové stupně v poměru 1:6. Odvodnění podložky se provedlo odvodňovacími rýhami (příkopy, drény) vyhloubenými lopatovými rýpadly do hloubky cca 1 m. Příkopy pod výsypkami mají pro vodu charakter ztracených trativodů. Byly vysypány lomovým kamenem nebo hrubozrnným šterkopískem. Na jednotlivých lokalitách byly provedeny urovnávky a vybudovány hospodárnice.

Skutečnost ověřená terénním šetřením: Mírné svahy lokality jsou odvodňovány, jsou vybudovány příkopy, jsou provedeny urovnávky a vybudovány hospodárnice. Příkopy jsou vysypány lomovým kamenem. Svahy jsou zpevňovány travinnou směsí a lesnickou rekultivací.

Obr. č. 4: Odvodňovací rýhy a hospodárnice
Zdroj: vlastní fotografie



Obr. č. 5: Umělý mokřad Zdroj: vlastní fotografie



5.4. Popis a zhodnocení uskutečněných akcí - obnova vodního režimu

Plán: Revitalizace vodních složek krajiny je soustředěna na vybudování záchytných příkopů a propustků k podchycení povrchových vod, vyčištění koryt od nánosů,

jejichž původcem jsou čerpané důlní vody a náhradu betonových konstrukcí přírodními materiály. Zakřivení trasy vodotečí je nutné provádět v součinnosti s budoucím řešením břehové vegetace.

Skutečnost zjištěná terénním šetřením: Byly vybudovány záchytné příkopy podél cest, zřízeny propustky s kamennými čely a vybudovány **tři mokřady**, které v propojení řeší převedení vod vytékající z drenážního systému výsypky do uvedených mokřadů. V této nové trase dochází k přirozenému částečnému čištění. Hlavní stavbyvedoucí lokality pan Pohreich uvádí, že ve zmíněných rybníčcích jsou prováděny odběry vod a na základě rozborů vzorků vody jsou realizována potřebná opatření, např. vápnění atd. Rybníčky byly vybudovány jako zemní prohlubně hloubky 1,0 m. Jsou opatřeny výpustním zařízením – požerákem s lávkou. Nemají bezpečnostní přeliv ani jiná zařízení.

Revitalizace Černého potoka: v souladu s plánem sanací a rekultivací byla provedena v severozápadní části Smolnické výsypky revitalizace přeložky Černého potoka. Černý potok byl v horní části přeložky veden v délce 140 m v betonovém korytě se svislými stěnami, které byly cca 1,3 m nad zemí. Tato část vodoteče byla nepřekonatelnou překážkou pro veškerý život podél vodoteče. Zbylá část revitalizované vodoteče v délce

Obr. č. 6: Pyrit Zdroj: Vlastní fotografie



Obr. č. 7: Nádrž Bílá Voda Zdroj: Vlastní fotografie



150 m až po soutok s levostranným přítokem byla již v otevřeném korytě. Bylo ověřeno, že bylo vytvořeno nové přirozené koryto s meandry a břehovou vegetací v souladu s novými principy obnovy vodního režimu v krajině..

Bílá Voda - v jižní části Smolnické výsypky byla vybudována umělá vodní plocha s pláží určená k rekreačnímu, sportovnímu a rybochovnému využití. Pláž je písčítá s pozvolným vstupem do vody, kolem celého koupaliště vede cesta, břeh je osázen vegetací. Následně byla provedena lesoparková úprava a dosadba zeleně. Dle sdělení pana Pohlreicha jsou pravidelně prováděny rozborů kvality vody. Voda je čistá a kvalitní a v současné době je rájem rybářů.

5.5. Popis a zhodnocení uskutečněných akcí - zemědělské rekultivace

Plán: Ve struktuře Souhrnného plánu sanace a rekultivace se v sokolovském revíru s ohledem na nepříznivé podmínky pro zemědělství, nedostatek půdotvorných substrátů a ekologickou diverzitu krajiny, počítá s 30 % zastoupením zemědělských rekultivací a v nich budou převažovat louky a pastviny. Díky půdním a klimatickým podmínkám je Sokolovsko předurčeno pro tvorbu pastevních areálů, z tohoto důvodu zde v posledních letech dochází ke změnách v rostlinné a živočišné výrobě. Jako příklad lze uvést zavedení chovu stáda skotu francouzského plemene Charolais, které se celoročně chová pod „širým nebem“ a taktéž se chov tohoto plemene dosud jeví jako ekonomicky efektivní.

Dle plánu bylo nutné provést rekultivace v 1. a 2. etapě s návozem ornice v tloušťce 0,3 m a poté navézt vitahum v množství 100t/ha. Následně osít všechny pozemky travní luční směsí. Pozemky zrekontivovat na trvalý travní porost s biologickým čtyřletým cyklem s počátkem v 0 roce (viz tab. č. 6). Byla zvolena travní směs: Jetel luční (*Trifolium pratense*) 5 %, Jetel plazivý (*Trifolium repens*) 7 %, Jetel švédský (*Trifolium hybridum*) 3 %, Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) 2 %, Kostřava červená (*Festuca rubra*) 40 %, Jílek vytrvalý (*Lolium Perence*) 18 %, Jílek mnohokvětý (*Lilium multiflorum*) 8 %, Psineček obecný (*Agrostis capillaris*), 10 %, Lipnice hajní (*Poa nemoralit*) 7 %.

Tabulka č. 6: Biologický čtyřletý cyklus**Zdroj: Plán sanací a rekultivací 1993**

O. rok:	Navezení vitahum 100t/ha, podryvání do hl. 0,6m, hnojení Vitahum, hluboká orba
1. rok:	Smykování 2x, vláčené 3x-Setí hořtice 10kg/ha, vláčení 1x, válení 1x Hnojení LAV , diskování, zaorání zelené hmoty
2. rok:	Hnojení chlévskou mrvou, smykování 2x, vláčení 3x, setí osev, peluška, vikev, jetel luční, válení 1x, hnojení LAV, sklizeň zelené píce
3. rok:	Přisetí – jetel červený, válení 1x, hnojení LAV, sklizeň zelené píce, diskování zelené hmoty 2x, zaorání zelené hmoty
4. rok:	Smykování 2x, vláčení 2x, setí travní směsi 55kg/ha, válení 1x, hnojení LAV, sklizeň zelené píce

Skutečnost zjištěná terénním šetřením: Vlastním terénním šetřením bylo zjištěno, že zemědělská rekultivace byla uskutečněna na rovinných plochách lokality. Jedná se o menší plochy prolínající se s plochami, na kterých byla uskutečněna lesnická rekultivace. Byla zvolena vhodná druhová skladba. Celková pokryvnost je téměř stoprocentní.

5.6. Popis a zhodnocení uskutečněných akcí - lesnické rekultivace

Plán: Lesnická rekultivace je navržena na většině ploch s tím, že zákon o lesích č. 289/95 Sb. ve znění pozdějších předpisů řadí lesy na výsypkách do kategorie lesů ochranných – na mimořádně nepříznivých stanovištích. Prvořadým účelem jsou mimoprodukční funkce, zejména funkce půdoochranná, protierozní a funkce půdotvorná. Skladba dřevin se bude měnit podle výskytu zemin s vysokým obsahem pyritu na základě průzkumu po provedené technické rekultivaci. Druhová skladba je konzultována a odsouhlasena zástupcem VÚMOP Praha Zbraslav, Ing. Dimitrovským (Anonymus, 1993) (viz tab. č. 8). Lesnická rekultivace bude vzhledem k příznivým fyzikálním a chemickým vlastnostem cyprisosových jílu provedena bez návozu ornice, přímou výsadbou prostokořených sazenic 2–3 letých ve sponu 1m x 1m. Zastoupení listnatých dřevin je 60 %. Biologický cyklus je 3 – 5 let, 11. rok prořezávka (viz tab. č. 7). Keřová výsadba bude realizována podél hospodárnic a na okrajích porostů.

Tabulka č. 7: Biologický cyklus**Zdroj: Plán sanací a rekultivací 1993**

1. cyklus	výsadba jamková prostokořenných sazenic přímo do půdy - spon 1 x 1m, čtvercový.
2. cyklus	ošetření vysázené kultury (okopání, vyžínání buřeneš, chem.ochrana proti okusu zvěří)
3. cyklus	vylepšování a doplňování dosazování cílovými dřevinami podle druhové skladby: borovice lesní 30%, modřín opadavý 10%, lípa srdčitá 5%, jasan ztepilý 10%
4. cyklus	výchova porostu (prořez po dokončení decennia)

Tabulka č. 8 Výsadba sazenic**Zdroj: Plán sanací a rekultivací 1993**

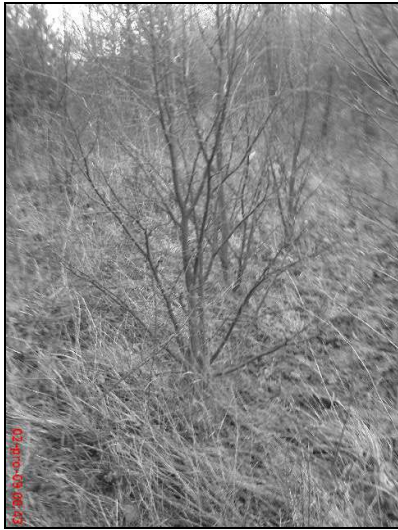
Výsadba sazenic	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok
Tavola kalinolistá	4170 ks	1043 ks	834 ks	626 ks
Mochna křovitá	2500 ks	625 ks	500 ks	375 ks
Ptačí zob	3330 ks	832 ks	666 ks	499 ks
Tavolník	2500 ks	625 ks	500 ks	375 ks
Jeřáb černý	1670 ks	418 ks	334 ks	251 ks
Modřín evropský	74150ks	18537 ks	14830 ks	11123 ks
Borovice lesní	84132 s	21034 ks	16827 ks	12621 ks
Dub červený,zimní,letní	16744 ks	4187 ks	3349 ks	2511 ks
Lípa malolistá	206982 ks	51746 ks	41396 ks	31047 ks
Jasan ztepilý	188325 ks	47081 ks	37665 ks	28249 ks
Javor klen	188325 ks	47081 ks	37665 ks	28249 ks
Olše šedá	94162 ks	23540 ks	18830 ks	14122 ks
Borovice černá	16650 ks	4162 ks	3331 ks	2498 ks
Borovice murrayová	16650 ks	4162 ks	3331 ks	2498 ks

Obr. č. 8: Jednoletá výsadba**Zdroj:vlastní fotografie****Obr. č. 9: Šestiletá výsadba****Zdroj:vlastní fotografie**

Skutečnost zjištěná terénním průzkumem:

Vybraná druhová skladba dřevin a keřů je zvolená na základě poznatků z dlouholetého výzkumu stavu lesních porostů a půdních proměn na výsypkách Bohemia a Vilém, ze zhodnocení prosperity domácích a introdukovaných dřevin a keřů pěstovaných v různých variantách v rekultivačním arboretu Antonín, z využití semenných sadů rodu borovice Murrayové, z výsledků a zkušeností z ostatních uhelných revírů. Při výběru druhové skladby byly posuzovány klimatičtí, půdotvorní činitelé, výše emisních prvků v atmosféře, byl kladen důraz na zachování přirozené vegetace v krajině, návaznost porostů na Krušné hory. Z dřevinné skladby velice dobře odrůstá borovice černá a modřín opadavý. Úhyn je pouze jednotlivý, nevyskytují se mezery. Populace borovice murrayové vykazuje trvale největší přírůst, mortalitu a plodnost (Dimitrovský, 2001). Pan Pohlreich uvádí, že buřeň ani na jedné z lokalit, díky kvalitní pěstební péči ožínáním kultur, nepředstavuje závažnější problém. Rovněž nebyl zjištěn výskyt žádného hmyzího ani houbového škůdce v rozsahu, který by mohl způsobit celoplošné odumírání jedinců

Obr.č.10 Znehodnocená lípa malolistá Zdroj: vlastní fotografie



na ploše. Dochází však k výraznému poškození zvěří. Porosty lípy malolisté jsou díky okusu značně znehodnocené. Směsi dřevin jsou založeny v řadách. Vzhledem k monotónnosti takových porostů by bylo v rámci koncepce dalšího rozvoje vhodné posoudit, zda by nebylo možné ponechat větší prostor výsadbě dřevin ve skupinách.

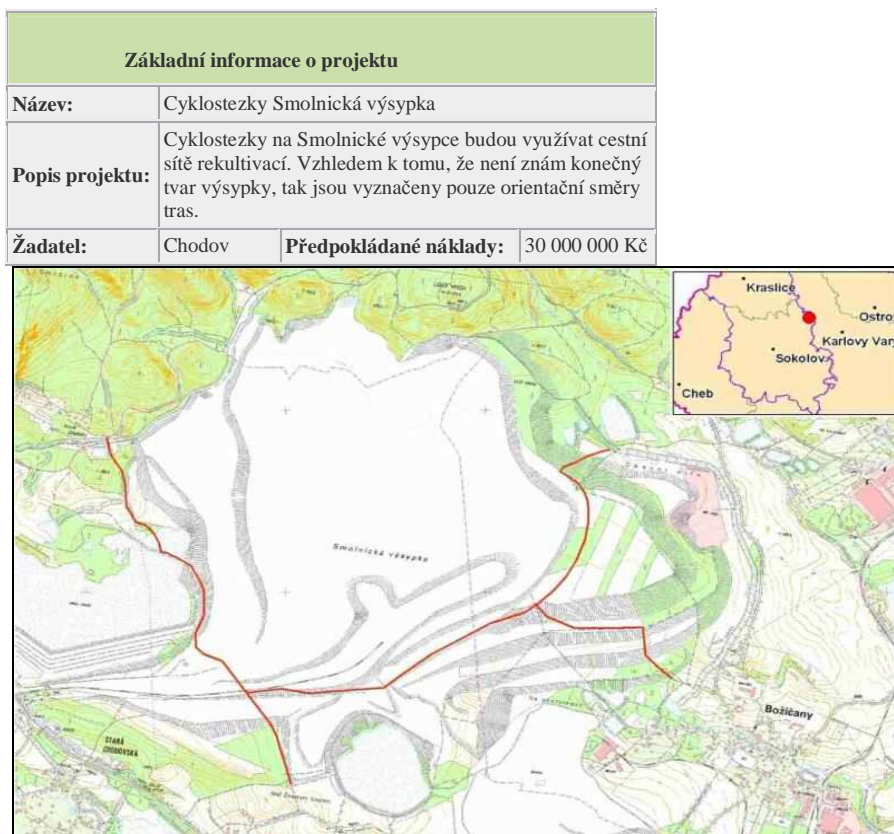
Stav porostů z jednotlivých etap je vždy před předáním zajištěné kultury zkontrolován, posouzen a vyhodnocen.

5.7. Popis a zhodnocení uskutečněných akcí – ostatní rekultivace

Dle studie radnice města Chodov (2006) by na Smolnické výsypce za Chodovem měla vyrůst velká rozhledna, amfiteátr, kemp, lyžařská hala, rozlehlý sportovně-rekreační areál, rybářská bašta, kynologické cvičiště, příměstský park, centrum pro děti, amfiteátr, sjezd horských kol pro snowboardisty. Variantně se zde navrhuje vybudování skanzenu lidové architektury Krušnohorské oblasti hrázděných staveb a památek drobné sakrální architektury.

Cyklostezky na Smolnické výsypce budou využívat cestní síť rekultivací. Počítá se s celkovou délkou cyklotras 5,9 km, na kterých budou lavičky, přístřešky a informační tabule (Anonymus, 2006).

Obr. č. 11: Projekt: cyklostezky na Smolnické výsypce Zdroj: <http://www.15miliard.cz>



6. VÝSLEDKY A DISKUZE

O úspěchu a míře efektivnosti rekultivačních akcí rozhoduje mnoho faktorů. Jsou to především finanční aspekty, vůle společnosti, přírodně ekologické podmínky, důlně technologický proces, způsob a intenzita provedení rekultivace, ale i způsob dalšího užívání a obhospodařování zrehabilitovaných pozemků a území.

Cílem obnovy funkční kulturní krajiny je podle Pecharové (2004):

- obnova vodního režimu v krajině dříve výrazně zamokřené a vytváření příznivých podmínek pro krátký uzavřený koloběh vody
- založení dlouhodobě funkčních ekosystémů a obnovení historické kontinuity cenných ekosystémů typických pro pánevní oblasti
- podpora a budování významných vazeb mezi jednotlivými ekosystémy
- podpora systému ekologické stability (ÚSES)
- podpora ekologické hodnoty ekosystémů lidmi intenzivně využívaných a navržení nových, komplexních způsobů využívání krajiny lidmi

Dle terénního průzkumu lokality a studie Plánu sanací a rekultivací, Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. Sokolov jsem porovnála a zhodnotila výše uvedené cíle obnovy funkční kulturní krajiny.

1. obnova vodního režimu v krajině dříve výrazně zamokřené a vytváření příznivých podmínek pro krátký uzavřený koloběh vody

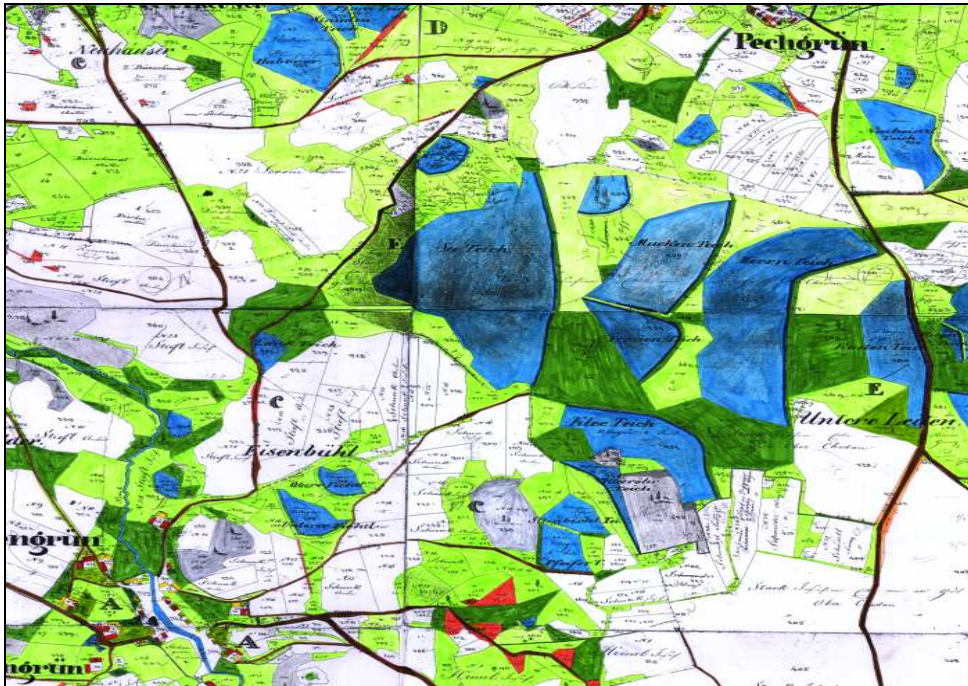
Na výsypce byly vybudovány drenáže, záchytné příkopy k podchycení povrchových vod, jsou čištěná koryta od nánosů, jejichž původcem jsou čerpané důlní vody. Byly vybudovány mokřady sloužící k čištění vod z výsypky a nádrž Bílá voda. Bylo vytvořeno nové přírodní koryto Černého potoka s meandry a osázeno břehovou vegetací. U jižní paty výsypky byly ponechány přirozeně vzniklé vodní plochy - mokřady.

Na výsypce je zvolena převážně lesnická rekultivace. A les zadržuje vodu v krajině. Uskutečněné akce vedoucí k vytvoření příznivých podmínek pro krátký uzavřený koloběh vody se ukázaly jako vyhovující.

2. založení dlouhodobě funkčních ekosystémů a obnovení historické kontinuity cenných ekosystémů typických pro pánevní oblasti

Pro posouzení původního stavu krajiny řešeného území je cenným podkladem mapa vytvořená z indikačních skic Stabilního katastru z let 1841-1842 pro celé území Sokolovské pánve autory RNDr. Pavlem Trpákem a RNDr. Ivanou Trpákovou (2000-2001) v rámci projektu VaV 640/3/00 na základě původních katastrů. Z provedené analýzy vyplývá, že krajina byla protkaná sítí cest a stezek. Kromě rašelinišť, mokřadů, vlhkých pastvin a slanisek zde byly i rozsáhlé rybníční soustavy, ve kterých se chovaly ryby. Vlastní nivu charakterizovala pestrá struktura menších krajinných segmentů polí drobných a středních vlastníků, větších luk, remízů a lesů. Na severozápadní straně katastru se nalézala větší skupina rybníků na povodí Divokého potoka, která dosahovala až k hranicím s Novými chalupami, a tato část území se nazývala Mokré louky (Nasse Wiese). Severní část - Dlouhá louka (Lange Wiese) charakterizovala větší les, který pás polí odděloval od velké nivy sousedního Božičanského katastru, do kterého přitékal Černý potok. Jihovýchodní část - Dlouhá pole (Lange Acker) - naopak charakterizovaly větší plochy orné půdy.

Obr. č. 12: Upravená mapa stabilního katastru z let 1840 -1845 podle Trpák a kol., (2000)



Obr.č.13: Letecký snímek lokality ze dne 24. 5. 2009 – směr z východu od Božičan

Zdroj: Báňský úřad Sokolov



Obr. č. 14: Letecký snímek lokality ze dne 24. 5. 2009 – směr ze severu od svahů Krušných hor

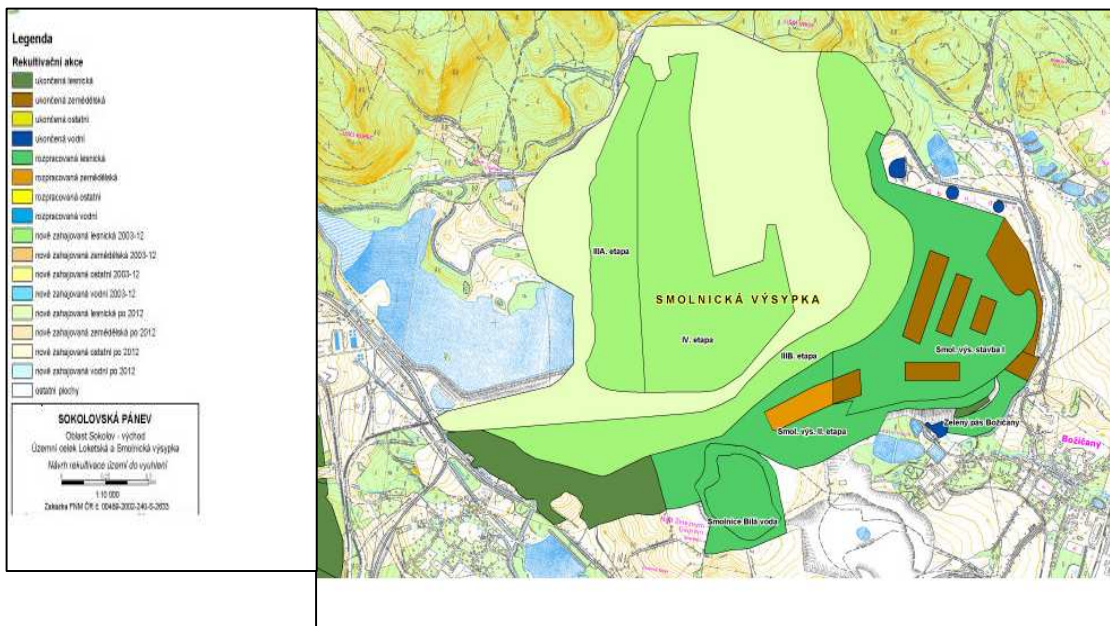
Zdroj: Báňský úřad Sokolov



Obr. č. 15: Letecký snímek lokality ze dne 24. 5. 2009 - směr od jihu od Chodova



Obr.č. 16: Plán sanací a rekultivací Sokolovské uhelné a.s. Sokolov – lesnické, zemědělské, vodní rekultivace (Anonymus, 1993)



V plánu sanací a rekultivací je navržena kombinace lesnické a zemědělské rekultivace, doplněná drobnými vodními ploškami a mokřady. Lesnické rekultivace jsou prováděny

v souladu s historickými poznatky o původní květeně lokality s ohledy na současné klimatické, pedologické podmínky a současný odlišný tvar krajiny.

Nikdy nelze vrátit krajinu do původního historického stavu zvláště po její totální devastaci. Nebude již rovinná krajina plná rybníků, mokřadů a vlhkých pastvin. Ale bude nová kopcovitá krajina plná lesů a u spodních etáží s novými vodními plochami a mokřady. Les má výraznou čistící, protierozní funkci a zadržuje vodu v krajině. Na lokalitě Smolnická výsypka bude přirozeně navazovat na úbočí Krušných hor. V patách výsypky budou mokřady a vodní plochy. Za uvedeného stavu jsou lesnické rekultivace, při současném zakládání nových vodních ploch a zachování stávajících přírodních mokřadů, optimálním řešením pro vybudování dlouhodobě funkčního systému s ohledem na zachování historické kontinuity.

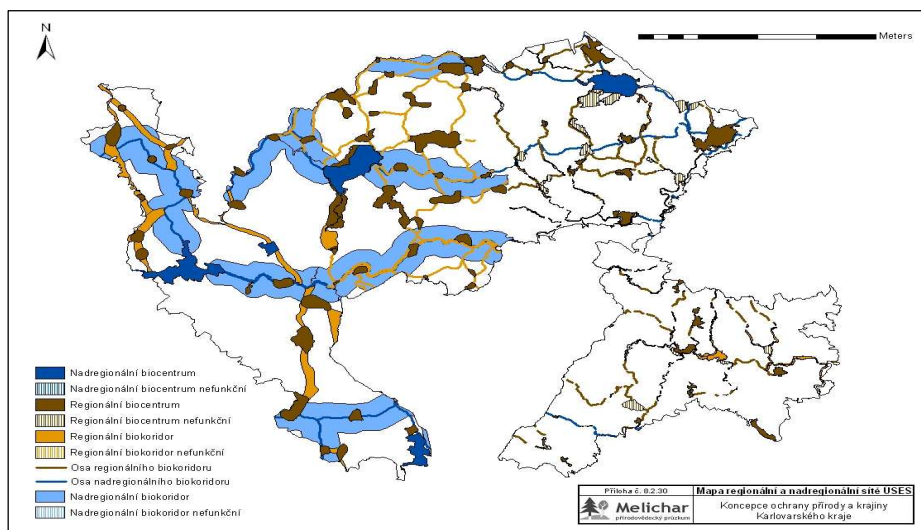
3. podpora a budování významných vazeb mezi jednotlivými ekosystémy

Technické, lesnické i zemědělské rekultivace jsou prováděny ve vzájemné součinnosti. Na výsypce je ponechán prostor i přirozené sukcesi. Plochy ponechané přirozené sukcesi vykazují pomalejší vývoj, ale větší rozmanitost botanických druhů. Na poměrně rozsáhlých plochách se samovolně vytváří březové a olšové porosty, podle hydrických poměrů s vtroušeným smrkem, borovicí nebo i dubem.

Se Smolnickou výsypkou prostorově souvisí i popílkoviště Vřesová, které je již nyní významným biotopem pro vodní ptáky a obojživelníky a jehož ekologická funkce by i po skončení těžby uhlí měla být zachována. Jde o cca 100 ha velký prostor s rozsáhlými rákosinami. Samovolně vznikající mírně podmáčené až mokřadní lokality na průsacích nebo v návaznosti na umělé vodoteče jsou tvořeny většinou rákosovými nebo orobincovými porosty. Zejména rákosové porosty mají pro funkci nově se formujícího ekosystému mimořádný význam, můžeme je považovat za základ nově se formujícího vodního cyklu antropogenní krajiny (Pecharová, 2004). Při průzkumu avifauny na území složiště popílku bylo v letech 1999 - 2001 zaznamenáno celkem 158 druhů ptáků. Také kvalitativní i kvantitativní složení hnízdících druhů ukazuje na mimořádnou hodnotu tohoto nově vzniklého území (Pecharová, 2004).

4. podpora systému ekologické stability (ÚSES)

Obr. č. 17: Územní systém ekologické stability v Karlovarském kraji Zdroj: <http://gis.kr-karlovarsky.cz>



Zájmové území má z hlediska své polohy a rozsahu významnou vazbu na biokoridory nadregionálního významu a to NRBK K3 – krušnohorský, charakteru - mezofilní bučinný a mezofilní hájový. Tento biokoridor probíhá po úbočích Krušných hor a propojuje významná nadregionální biocentra Jezeří a Studenec. V blízkosti Smolnické výsypky na něm leží regionální biocentrum RBC 239 „Smrčina“. Dalším významným prvkem ÚSES je nadregionální biokoridor NRBK K40 Ohře, jehož charakter je vodní, nivní, mezofilní bučinný a v zájmovém prostoru propojuje nadregionální biocentra Amerika a Svatošské skály. Přes výsypkové prostory východní části sokolovské pánve je navržen regionální biokoridor RBK 1000 a RBK 1001, který propojuje navržená biocentra právě na výsypkách. V prostoru Smolnické výsypky se jedná o úsek RBK 1001 a regionální biocentrum RBC 1988 „Železný Dvůr“. Toto biocentrum je navrženo v JZ části Smolnické výsypky o velikosti cca 70 ha, zahrnuje přímo území výsypky a navazující prostor vodní plochy Bílá voda a její okolí. Stávající i navržený charakter je lesní. Vhodné bude v budoucnu (po ukončení sypání) propojení tohoto biocentra pomocí lokálního biokoridoru přes lesní porosty na výsypce do regionálního biocentra RBC 239 „Smrčina“. Na území předmětného krajinného segmentu zasahují i některé prvky ÚSES regionální úrovně. Jedná se o regionální biocentra č. 1159-Rolavská role, č.1158-Rybníky nad Novou Rolí a č. 1988 – Železný dvůr na Smolnické výsypce, které

vzájemně propojují regionální biokoridory č. 1001 a 1002 (<http://gis.kr-karlovarsky.cz>).

5. podpora ekologické hodnoty ekosystémů lidmi intenzivně využívaných a navržení nových, komplexních způsobů využívání krajiny lidmi

Určujícími ekonomickými aktivitami na úbočí Krušných hor zasahujících do řešeného území budou v budoucnosti ekologicky orientované zemědělství, včetně agroturistiky a lesnictví, spolu s navazujícími drobnými výrobními provozy zabývající se tradičními obory (sklářství). Území má přirozený rekreační potenciál, využitelný zejména ve vazbě na budoucí možnosti letní rekreace v revitalizované pánvi, či zimní rekreace na hřebeni Krušných hor. Strategická poloha města Chodova mezi Karlovými Vary a Sokolovem spolu s disponibilními plochami budou stimulovat rozvoj malého a středního podnikání. Území bude v budoucnu využíváno i pro příměstskou rekreaci občanů. Budou zde vybudovány parky, sportoviště (<http://www.kr-karlovarsky.cz/krajncepce>).

7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo teoretické zmapování problematiky rekultivací, vysvětlení základních pojmů a zjištění základních předpokladů pro uplatnění jednotlivých druhů rekultivačních procesů. V praktické části jsem popsala jednotlivé fáze a uskutečněné rekultivační procesy na lokalitě. Údaje jsem zjišťovala terénním průzkumem, konzultacemi s hlavním stavbyvedoucím lokality panem Pohlreichem, pracovníkem Báňského úřadu v Sokolově Ing. Ctiborem Tomášem, pověřeným technickým dozorem nad lokalitou a studiem plánu sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov. V části šesté jsem zhodnotila výsledky jednotlivých rekultivačních procesů a porovnála je s nejnovější metodikou vztahující se k obnově území zasaženého těžbou.

Jako je „krajina zasažená těžbou“, tak i já jsem člověk „zasažený těžbou“, protože v této krajině žiji 40 let. 40 let mám příležitost v přímém přenosu, na vlastní oči, sledovat, porovnávat, posuzovat a soudit výsledky rekultivačních akcí na výsypkových lokalitách v Sokolovském okrese.

Bydlela jsem v těsném sousedství výsypky Matyáš, která byla z velké části ponechána přirozené sukcesi. Možná, že z hlediska diverzity druhů byla bohatší než zre kultivované výsypky. Z hlediska lidského – člověka, který v této krajině žije - mého pohledu, se krajina ani po 30 letech nevzpamatovala. Podle mého názoru to byla krajina opuštěná, krajina nikoho, ani louka ani les. Byla to krajina, do které nebyl vrácen člověk, krajina, ve které člověk nemohl žít.

Myslím si, že příroda se sama po tak zničujícím lidském zásahu sama nevzpamatuje. Proto jsem zastáncem technických a biologických rekultivací kombinovaných s menšími plochami, ponechanými přirozené i řízené sukcesi.

V průběhu 40 let byly zre kultivovány lokality Loketská výsypka, Krušnohorská výsypka, Silvestr, Bohemie. Lokality jsou dnes úspěšně začleněny do krajiny. Na lokalitě Smolnická výsypka jsou uplatňovány poznatky a zkušenosti z těchto rekultivací v souladu s nejnovějšími výzkumy a poznatky vědců, týkající se obnovy území po těžbě. Je zde také ponechán prostor přirozené sukcesi. Rekultivaci lokality Smolnická výsypka považuji podle mého názoru za zdařilou.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Culek, M. (ed.) (1996): Biogeografické členění České republiky, ENIGMA, Praha
- Čermák P., Kohel J., Dederá F. (1999): Rekultivace území devastovaných báňskou činností v oblasti severočeského hnědouhelného revíru, VÚMOP Praha
- Demek, J. (1987): Obecná geomorfologie, Academia Praha
- Dimitrovský K., Vesecký J. (1989): Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů, SZN Praha
- Dimitrovský, K. (1999): Zemědělské, hydrické a lesnické rekultivace území ovlivněných báňskou činností, ÚZAPI Praha
- Dimitrovský, K. (2001): Tvorba nové krajiny na Sokolovsku, Sokolovská uhelná a.s.
- Dirner, V. (1997): Ochrana životního prostředí, MŽP Praha
- Hejný, S., Slavík B. (1988): Květena české socialistické republiky. Academia, Praha
- Jiskra, J. (1993): Z historie uhelného hornictví na Sokolovsku, Sokolovská uhelná, a.s.
- Jonáš, F. (1975): Určení způsobů rekultivace a tvorba nových půd v SHR, Praha
- Jůva K., Pflug J., Tlapák V. (1984): Meliorační kultivace a rekultivace zemědělské půdy, SZN Praha
- Kryl V., Fröhlich E., Sixta J. (2002): Zahlázení hornické činnosti a rekultivace, Technická univerzita Ostrava
- Leitgeb, J. (1994) Rekultivace na lokalitě Smolnická výsypka, Leitgeb, s.r.o. Karlovy Vary
- Martiš, M. (1977): Země, krajina, člověk, Horizont Praha
- Martiš, M. (1988): Člověk versus krajina, Horizont Praha
- Mezera, A. (1979): Tvorba a ochrana krajiny, SZN Praha
- Míchal, I., Petříček V. (1999): Péče o chráněná území. II. Lesní společenstva, AOPK ČR Praha
- Neuhäuslová, Z. (1998): Mapa potenciaální přirozené vegetace České republiky, Academia Praha
- Pecharová, E. (2004): Vybrané aspekty obnovy funkce krajiny narušené povrchovou těžbou hnědého uhlí, Habilitační práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- Pokorný, E., Filip, J., Láznička, V. (2001): Rekultivace, MZLU Brno

- Prach, K. (2001): Úvod do vegetační ekologie, Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích
- Prokop, V. (1994): Kapitoly z dějin Sokolovska, Okresní muzeum Sokolov
- Sádlo J., Tichý L. (2002): Sanace a rekultivace po lomové důlní těžbě - Tržné rány v krajině a jak je léčit, ZO ČSOP Brno
- Sklenička, P., Bejček V., Příkryl I. (2002): Využití procesů přirozené sukcese při obnově krajiny po těžbě nerostů. - In: Tvář naší země, Rehabilitace krajiny, Praha a Průhonice. 60 – 62 s.
- Sklenička, P. (2003): Základy krajinného pánování, Centa spol. s r.o. Brno
- Sklenička, P. (ed) (2003): Landscape planning in the Czech republic, ČZU, Praha
- Stalmachová, B. (1999): Využití strategie řízené sukcese pro rekultivaci hornické krajiny OKR. - In: Sborník přednášek „Hornická Příbram ve vědě a technice“
- Svoboda, I. (1999): Revitalizace území devastovaného povrchovou těžbou nerostných surovin a řešení zbytkových jam po těžbě. - In: Sborník přednášek „Hornická Příbram ve vědě a technice“
- Štýs, S. (1981): Rekultivace území postižených povrchovou těžbou nerostných surovin, STNL, . Praha
- Štýs, S. (2001): Proměny krajiny SHP. - In: Sborník z konference „Tvář naší země“, Praha.
- Quitt, E. (1975): Mapa klimatických oblastí ČSSR, Geografický ústav ČSAV Brno
- Volný, S. (1985): Deteriorizace a rekultivace krajiny, VŠZ Brno
- Vráblíková, J.(2008): Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří, Univerzita J.E. Turkyň, Ústí nad Labem

Ostatní zdroje:

1. Anonymus: Plán sanací a rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s. Sokolov (1993): Hydroprojekt Praha
2. Anonymus: Studie Města Chodov – studie tvorby a využití krajiny v koridoru projektu Trasa hornictví Georgius Agricola, ateliér Urbio projekt Plzeň 2006
3. Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů

4. Mapa stabilního katastru z let 1840 – 1845 upravená RNDr. Trpákem P. a RNDr. Ivanou Trpákovou (2000-2001) v rámci projektu VaV 640/3/00
5. Anonymus: Letecké snímky lokality Smolnická výsypka z 24. 5. 2010

Internetové zdroje:

1. <http://www.gis.kr-karlovarsky.cz> 15.01.2010
2. <http://www.zanikleobce.cz> 15.01.2010
3. <http://www.15miliard.cz> 23.12.2009
4. <http://www.kr-karlovarsky.cz/krajncepce> 09.04.2010