



# **Česká zemědělská univerzita v Praze**

## **Fakulta životního prostředí**

**Katedra aplikované ekologie**

### **Porovnání rekultivačního záměru a současného stavu rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce**

(Comparison of the reclamation plan and reclamation of  
the current state of the Great Podkrušnohorská dump.)

### **Bakalářská práce**

Autor: Vítězslav Vojtek

Vedoucí práce: Ing. Ondřej Cudlín

---

Karlovy Vary 2012

## **Pohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem tuto zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Ondřeje Cudlína a uvedl všechny literární a internetové zdroje, které jsem použil.

V Karlových Varech dne 29. 4. 2012



.....  
Vítězslav Vojtek

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vojtek Vítězslav

Územní technická a správní služba - kombinované Karlovy Vary

Název práce

**Porovnání rekultivačního záměru a současného stavu rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce**

Anglický název

**Comparison of the reclamation plan and reclamations of the current state of the Great podkrušnohorská dump**

### Cíle práce

Pomocí rekultivačních podkladů porovnat návrh a současný stav rekultivací na vybraných plochách na Velké podkrušnohorské výsypce.

### Metodika

1. Vypracovat literární rešerši, která bude obsahovat teoretické a praktické poznatky o těžbě a rekultivacích na Sokolovsku.
2. Provést terénní průzkum na vybraných plochách na Velké podkrušnohorské výsypce.
3. Na základě zjištěných podkladů odhadnout ekonomickou efektivnost jednotlivých typů rekultivací na vybraných plochách.

### Harmonogram zpracování

Červen – červenec 2011: Seznámení se s literaturou, studium literárních podkladů.

Červenec – srpen 2011: Terénní šetření ve studované oblasti. Fotodokumentace, vytvoření mapových podkladů.

Září 2011: Zpracování získaných dat (vlastních i převzatých)

Říjen – listopad 2011: Vyhodnocení dat, návrhy doporučení, zpracování mapové dokumentace.

Prosinec 2011: první verze bakalářské práce

Březen 2012: finální verze bakalářské práce

### Rozsah textové části

30 stran

### Klíčová slova

těžba hnědého uhlí, ekonomická efektivnost rekultivací, Velká podkrušnohorská výsypka, Sokolovsko

### Doporučené zdroje informací

Frouz, J., Popperl, J., Příkryl, I., Štrudl, J., 2007: Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s., Sokolov.

Pecharova, E., Hezina, T., Prochazka, J., Příkryl, I., Pokorný, J., 2001: Restoration of spoil heaps in Northwestern Bohemia using wetlands. Transformations of Nutrients in Natural and Constructed Wetlands. In: Vymazal J. (ed.), 2001: Transformations of Nutrients in Natural and Constructed Wetland. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, pp. 129-142.

Prach, K. (ed.), 2010: Výsypky. In: Řehounek, J., Řehouňková, K., Prach, K., 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice, pp 15-35.

Štýs a kol., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL, Praha.

Vráblíková, J., (ed.), 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří. II. část, Teoretická východiska pro možnosti revitalizace území modelové oblasti. FŽP UJEP, Ústí nad Labem.

### Vedoucí práce

Cudlín Ondřej, Ing.

  
**doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.**  
Vedoucí katedry



V Praze dne 30.6.2011

  
**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**  
Děkan fakulty

## **Abstrakt:**

Ve své práci jsem se zaměřil na faktické zhodnocení postupů při obnově krajiny zatížené následky po těžbě uhlí. Zabýval jsem se nejdříve historickým vývojem a způsoby těžby hnědého uhlí v sokolovském regionu a následnou problematikou rekultivací. Dále jsem porovnával původní rekultivační plán se stávajícím stavem zájmových lokalit a ekonomickou stránkou rekultivací.

Na Velké podkrušnohorské výsypce tvoří největší podíl lesnické rekultivace. Ekonomicky je nejvýhodnější přirozená, případně řízená sukcese. Porovná-li výši finančních prostředků potřebných pro realizaci jednotlivých způsobů rekultivací a nepočítám-li do tohoto porovnání rekultivaci ostatní, je nejvhodnější variantou rekultivace lesnická, jejíž cena realizace je přibližně 1.000.000,-- Kč/ha. Zemědělská rekultivace stojí asi 1.200.000,-- Kč/ha a hydrická 3.500.000,-- Kč/ha.

Většina plochy Velké podkrušnohorské výsypky je již v příslušné fázi rekultivace. Zbývá ještě zahájit rekultivace na ploše 252,26 ha a to v rámci VII., VIII. a XIII. etapy. Všechny uvedené zbývající rekultivace budou lesnické.

**Klíčová slova:** těžba hnědého uhlí, ekonomická efektivnost rekultivací, Velká podkrušnohorská výsypka, Sokolovsko

## **Abstract:**

In my bachelor thesis I evaluated methods and approaches during landscape recultivation destroyed by mining activity. First of all I specialized in describing historical processes and the mode of mining brown coal in Sokolovský region and consequently I deal with the landscape recultivation and its problems. Then I compared the original reclamational plan with the actual state of interested locality and I concerned the economical problems of reclamation.

The largest part of Podkrušnohorská dump is formed by forestry reclamation. From the economical point of view the natural reclamation is optimal, eventually the natural succession. Comparing financial means needed for the different mode of reclamation the forestry reclamation is the most convenient variety.

The major part of Podkrušnohorská dump is in relevant stage of reclamation. The remaining area includes 252, 26 hectare will be reclaimed during period VII., VIII. a XIII. These remaining recultivation are planned like forestry reclamation.

**The Key words:** brown coal mining, the economical efficiency of reclamation, the Velká podkrušnohorská dump, Sokolovsko

### **Poděkování autora:**

Rád bych na tomto místě poděkoval své ženě Pavlíně za podporu, mojí desetidenní dceři Anežce za klidné noci, panu Janu Hrazdírovi za praktické informace a především vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Ondřeji Cudlínovi, za cenné rady, poznatky a nasměrování.

## OBSAH:

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce.....	9
3. Metodika.....	9
4. Historický vývoj těžby na Sokolovsku .....	10
4.1. Těžební stroje na sokolovsku .....	11
4.1.1. Korečkové rypadlo .....	11
4.1.2. Kolesové rypadlo.....	12
4.2. Velkolom Jiří.....	14
4.3. Lom Družba .....	14
5. Vliv povrchové těžby na životní prostředí.....	14
6. Rekultivace:.....	15
6.1. Lesnická rekultivace .....	17
6.2. Zemědělská rekultivace.....	17
6.3. Hydrická rekultivace.....	18
6.4. Technické rekultivace.....	19
7. Velká podkrušnohorská výsypka (dále též jen VPV) .....	20
7.1. Charakteristika VPV.....	20
8. Výsledky .....	22
8.1. Charakteristika zájmových lokalit na VPV .....	22
8.1.1. Olšina .....	24
8.1.2. Bor .....	24
8.1.3. Louka Panské .....	25
8.1.4. Sukcesní les .....	26
8.1.5. Mokřad Klára.....	27
9. Diskuse .....	31
10. Závěr.....	32



11.	Seznam použité literatury .....	34
-----	---------------------------------	----

## 1. Úvod

Zájmovou lokalitou této bakalářské práce je část území Karlovarského Kraje, okresu Sokolov, v odborné literatuře nazývaná jako Velká podkrušnohorská výsypka, případně jako Podkrušnohorská výsypka. Některé zdroje uvádějí i název Velká krušnohorská výsypka. Vzhledem k její rozloze se jedná o největší výsypku tohoto druhu v ČR.

Od doby, kdy došlo k ukončení dobývací činnosti na těžebních partiích pod stávající Velkou podkrušnohorskou výsypkou, k otevření velkolomu Jiří a Družba a k založení Velké podkrušnohorské výsypky, došlo k řadě změn vnímání slova rekultivace v jeho vlastním slova smyslu. Velká podkrušnohorská výsypka je často označována přídomky „měsíční krajina“, „oblast nikoho.“ Tato slovní spojení jsou odrazem jejího nerekulitovaného vzhledu bez vegetace. Již řadu let je Velká podkrušnohorská výsypka rekultivována. Rekultivace jsou rozděleny do několika geografických oblastí, z nichž jsou některé předmětem této bakalářské práce.

Obnovu krajiny považuji za nedílnou součást celého procesu využívání nerostného bohatství ČR. Ačkoliv není možné postiženou krajinu uvést do jejího původního předtěžebního stavu, postupné rekultivace by se měly maximálně tomuto stavu přiblížit.

## **2. Cíle práce**

1. Stručný přehled problematiky těžby a rekultivací na Sokolovsku
2. Odhad finanční náročnosti zrealizovaných rekultivací na zájmových lokalitách
3. Porovnání jednotlivých Generelů rekultivace Velké podkrušnohorské výsypky se současným stavem na zájmových lokalitách.
4. Porovnání ekonomické výhodnosti realizovaných rekultivací s možností zajištění kultur přirozenou sukcesí v návaznosti na legislativu ČR.

## **3. Metodika**

Byla vypracována rešerše literatury, která se vztahuje k těžbě uhlí a k obnově krajiny poškozené těžební činností.

Stěžejním úkonem pro vypracování této práce bylo seznámení se se zájmovými lokalitami. Lokality jsem proto navštívil společně s mým vedoucím práce Ing. Ondřejem Cudlínem. Ve své práci jsem se zaměřil celkem na pět zájmových lokalit s různými druhy rekultivací.

Pro získání informací o průběhu rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce jsem provedl v průběhu podzimu a zimy několikrát schůzku s pracovníkem společnosti Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s., který osobně koordinoval řadu rekultivací v rámci sokolovské hnědouhelné pánve. Jeho praktické znalosti dané problematiky byly cenným neliterárním zdrojem a zároveň mi poskytl rekultivační plány a mapové podklady, podle kterých rekultivace probíhaly.

Důležitým prvkem v pracovním postupu bylo zorientovat se v historických pramenech. Protože je Velká podkrušnohorská výsypka tvořena souborem několika menších výsypek, bylo nevyhnutelné stávající stav rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce porovnávat s rekultivačními záměry, které se vztahovaly k dílčím výsypkám v době, kdy generely a plány rekultivací vznikaly a byly i pro jednotlivé výsypky řešeny. Blíže tuto problematiku řeším v kapitole 7.

## 4. Historický vývoj těžby na Sokolovsku

Hnědouhelná ložiska sokolovského revíru jsou rozdělena na pánev Chebskou a Sokolovskou. Jejich uhelná ložiska vznikla během tektonických pohybů v Třetihorách (Novotný, 1976).

Nejstarší zmínka o zásobách uhlí pochází od Georgiuse Agricoly z roku 1545, a to v první encyklopedii o hornictví *De re metallica, libri XII* (Dvanáct knih o hornictví a hutnictví) (Štrundl in Dimitrovský, 2001; Frouz, 2007; ).

Agricola, který působil v Jáchymově, objevil v souvislosti se studiem léčivých pramenů stopy po požárech pod povrchem země (Štrundl in Dimitrovský, 2001).

Prapočátky těžební činnosti se v Sokolovském hnědouhelném revíru datují do první poloviny 17. století a jsou popsány v Kronice města Horního Slavkova. Společně s uhelným dolem u Lokte a zmínkou o těžbě uhlí v okolí Louček a Nového sedla z druhé poloviny 17. století se pravděpodobně jednalo o počátky těžby mělce uložené sloje Josef (Jiskra, 1997).

Jako zdroj tepelné energie bylo uhlí ze sloje Josef a později Anežka využíváno až ve druhé polovině osmnáctého století (Novotný, 1976).

Významný rozvoj v sokolovském hnědouhelném revíru byl svázán s rozvojem páteřní železniční trati Praha – Cheb v trase tehdejší Buštěhradské dráhy Kladno – Chomutov – Cheb. K dokončení celé trasy došlo po roce 1870. Rozvojem těžby vznikají těžářstva a později důlní společnosti (Valášek a Chytka, 2009).

Současně s rozvojem této páteřní trati vznikla velká řada lokálních tratí a místních vleček. Uhlí tak bylo možné lépe využívat a došlo k dalšímu nárůstu těžby (Štrundl in Dimitrovský, 2001).

Města a obce v regionu z důvodu zvýšení těžby a postupné industrializace kraje začala získávat průmyslový charakter a počet obyvatelstva v regionu se zvyšoval (Prokop, 2001).

Od roku 1800 bylo uhlí zpracováváno v takzvaných minerálních závodech, jejichž majitelem byl později Johann David Edler von Starck, jedna z nejvýznamnějších osob uhelného hornictví v sokolovském regionu. Od roku 1880 je sokolovské hnědé uhlí kromě třídění rovněž zpracováváno postupně v deseti briketárnách. V malé míře se ze zdejšího hnědé uhlí vyráběl nízkoteplnou karbonizací i hnědouhelný koks (Frouz, 1999).

Uhlí se původně těžilo povrchově u výchozů. Později však došlo ke změně způsobu dobývání na hlubinné. Nejprve se rubalo chodbicováním. Těžilo se jen hrubé uhlí a drobné se nechávalo v důlních dílech. Tím byly zapříčiněny časté požáry a proto se již v padesátých letech devatenáctého století přešlo k pilířování dvoulávkové sloje Anežka (Novotný, 1976).

Dobývání uhlí bylo zpočátku realizováno velmi primitivně. Používaly byly manuální nástroje, jako motyka, kolečko, později důlní vozík. Postupně došlo k rozvoji mechanizace, ale stále převládala ruční práce. Zásadní změnou byl rok 1910, kdy byla k dobývání v revíru nasazena první lopatová a korečková rypadla, v průběhu druhé světové války pak rypadla kolesová (Štrundl in Dimitrovský, 2001).

K nasazení vyspělé mechanizace při dobývání uhlí došlo ve stejném období i v jiných částech Evropy. Hughes a Clarke (2003) uvádí, že v severní Anglii byla plně mechanizovaná těžba zahájena v roce 1940.

#### **4.1. Těžební stroje na sokolovsku**

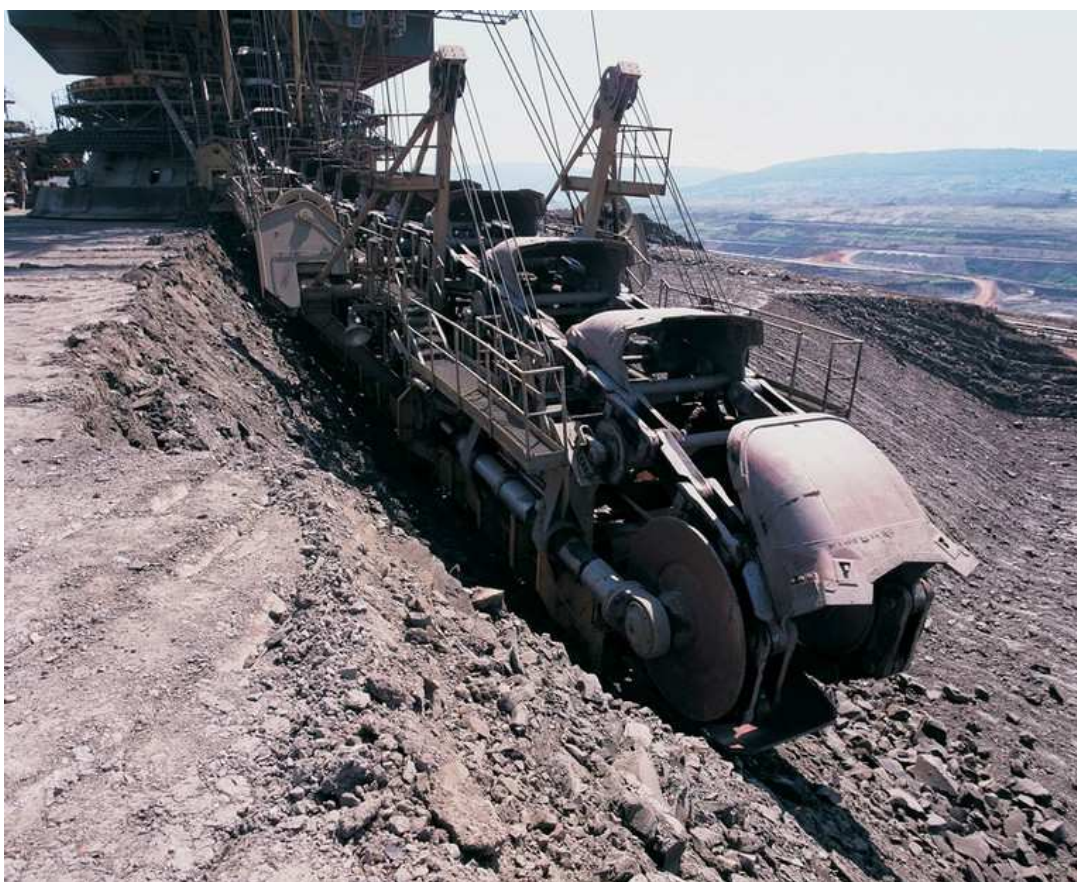
V sokolovské oblasti byla k dobývání hnědého uhlí použita lopatová, korečková a později kolesová rypadla.

Korečkové a kolesové rypadlo popisuje Elbert (1955) následovně:

##### **4.1.1. Korečkové rypadlo**

Korečkové rypadlo (obr. 1) pracuje rychlostí asi jednoho metru za vteřinu, kdy jsou dva nekonečné řetězy opatřeny korečky ve tvaru vědra a rýpanou zeminu/horninu ve vratném místě z korečků vysype. Dobývají-li se horniny nad pracovní plošinou, jedná se o výškový řez, je-li hornina dobývána pod pracovní plošinou, řez se nazývá hloubkový. Má-li rypadlo dva korečkové vodiče, jeden pro výškový a druhý pro hloubkový řez, nazývá se sdružené (kombinované) rypadlo. Nevýhodou korečkového rypadla byla velmi vysoká hmotnost vodícího řetězu, tím i značná spotřeba energie a značné opotřebení řetězu.

Proto se začalo velmi rychle užívat kolesového rypadla (obr. 2).



*Obr. 1 – Korečkové rypadlo*

*foto: PRODECO a. s.*

#### **4.1.2. Kolesové rypadlo**

Jedná se o rypadlo s kolesem o průměru 3 – 8 m, na jehož obvodě jsou korečky, které záběrem zespoda rýpou zeminu do korečků a při dalším otočení kola ji sypou přes skluz do strany na dopravní pás. Koleso je upevněno v kolesovém výložníku, zavěšeném lany na výložníku, který je částí ocelové konstrukce rypadla. Lanové kladkostroje umožňují zdvihání a spouštění kolesového výložníku.



**Obr. 2 – Kolesové rypadlo**

**Foto: PRODECO a. s.**

Po okupaci v roce 1938 přešly veškeré důlní podniky do majetku německých společností. Těžba zaznamenala intenzivní nárůst zapříčiněný nasazením velkého množství pracovních sil, zejména zajatců. Tento nárůst kulminoval v roce 1943 a ke konci války těžba v regionu výrazně poklesla (Novotný, 1976).

Počátkem padesátých let dvacátého století byly započaty přípravné práce k postupnému přechodu na velkolomovou koncepci. Parní lopatová rypadla byla nahrazena elektrickými a postupně byla provedena elektrifikace dopravy (Štrundl in Dimitrovský, 2001).

V roce 1945 byly doly znárodněny a únorové vítězství v roce 1948 společně se stranickými záměry zajistily konsolidaci revíru a způsobů těžby (Novotný, 1976).

Další modernizace těžebních zařízení se projeví na nárůstu těžby. Zejména se jednalo o lomy Antonín, Libík, Gustav, Medard a Silvestr, který udržoval výkon těžby nad 3,5 mil. tun ročně. V druhé polovině sedmdesátých let jeho funkci nosného lomu přebírá lom Medard (Štrundl in Dimitrovský, 2001). V současné době jsou v sokolovském revíru v činnosti poslední dva lomy. Jedná se o velkolom Jiří a lom Družba (Frouz, 2007).

## **4.2. Velkolom Jiří**

Lom Jiří je hlavní těžební kapacitou Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Těží sloj Antonín o mocnosti asi 30 m. Jiří má zásoby také ve sloji Josef, která se nachází pod 60 m mocným podložím sloje Antonín. Těžba sloje Josef je však z důvodu ochrany termálních pramenů vyvěrajících v nedalekých Karlových Varech zakázána (Behenský, 1992).

Skrývkování je rozděleno do osmi řezů a vytěžená skrývka je dopravována pásovou dopravou šíře 1400 mm a 1600 mm na vnitřní výsypku lomu Jiří (Horáček, 2006).

## **4.3. Lom Družba**

Lom Družba je druhou hlavní kapacitou Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Přímo sousedí s lomem Jiří (Behenský, 1992).

Uhlí se v lokalitě lomu Družba začalo hlubinou těžbou dobývat od roku 1987. Povrchová těžba byla započata v roce 1960 (Rojík a kol., 2007).

Pro období let 2006 – 2010 bylo plánováno provozování celkem čtrnácti skrývkových řezů. Vytěžená skrývka z lomu Družba byla zakládána na vnější výsypky Smolnice a Medard a na vnitřní výsypky lomu Družba a Jiří (Horáček, 2006).

Po havárii uvnitř lomu Družba, kdy sesunutím skrývky z vnitřní výsypky došlo k zasypání uhelných řezů, je lom Družba uzavřen. Jeho znovuootevření je plánováno v průběhu několika příštích let. Havárie ovlivnila i plán těžby velkolomu Jiří a potažmo celou obchodní politiku těžební společnosti Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s.

## **5. Vliv povrchové těžby na životní prostředí.**

Estetická hodnota krajiny je jednou z nejvíce opečovávaných atributů v krajině narušené těžbou. Obnova takto narušené krajiny vyžaduje mezioborový a předem naplánovaný postup, jak krajinu zrekultivovat. Mezi hlavní kritéria patří i estetická hodnota krajiny, která je mimo jiné součástí úspěšné obnovy krajiny. Takto narušená krajina bývá někde označována jako „krajina bez paměti“. Obnova krajiny by vždy měla korespondovat s okolím jak přírodním tak kulturním (Sklenička a Kašparová, 2008)

Povrchová těžba má na životní prostředí převážně negativní vliv. Pozitivním vlivem je zvýšení zaměstnanosti, či zlepšení infrastruktury v dané lokalitě (Neužil, 1998).



V období druhé poloviny dvacátého století se doly sokolovského revíru podílely na financování významných staveb na Sokolovsku. Hornická činnost však vždy znamená významný zásah do krajiny. Povrchovou těžbou dochází k extrémní destrukci základních složek ekosystému krajiny i celkového krajinného rázu. V minulosti způsobila zánik mnoha obcí, likvidaci infrastruktury, poměry vodních toků, či likvidaci celých vodních ploch (Štrudl in Dimitrovský, 2001).

Krom narušení ekosystému, změny celého rázu krajiny, či ovlivnění zemědělství, lesnictví, infrastrukturu, obce a města, dochází při povrchové těžbě k enormnímu zatížení ovzduší, vod a půdy. Těžba má za následek zvýšení emisí prachu, hluku i vibrací v okolí dobývaného prostoru (Neužil, 1998).

Pro dříve neexistující limity těžby zaniklo v minulosti na Sokolovsku několik obcí (Fejlková, 2009). Příkladem jsou obce Kytlice, Jehličná, Lipnice, Smolnice, Týn, Dolní Rozmyšl, atd.

Povrchovou těžbou je nejvíce poškozována půda. Její původní charakteristika zcela zmizí. Nová půda vzniká řízenými technickými a biologickými zásahy. Vodní režim v těžené lokalitě je absolutně narušen. Dochází ke změně hladiny spodních vod, koryta řek a potoků jsou překládána a regulována (Štýs, 1981).

Rekultivace je jediné možné logické zakončení hornické činnosti (Jiskra, 1997).

## **6. Rekultivace:**

Rekultivací rozumíme takové procesy, jimiž dochází k odstranění nežádoucích stavů zapříčiněných devastací krajiny důlní činností. Rozlišujeme rekultivaci technickou a biologickou.

Technickou rekultivací jsou zajišťovány terénní úpravy, hydrologické poměry, či změny profilu rekultivovaného území.

Biologickou rekultivací rozumíme soubory biotechnických činností, kterými jsou speciálními postupy zajišťovány zemědělské, lesnické a ovocnářské rekultivace.

V roce 1994 vzniklo, za podpory Národní německé vědecké asociace (Deutsche Forschungsgemeinschaft), Centrum pro rekultivaci v Brandenburku, hlavně z potřeby efektivní rekultivace Lužic (těžební oblast ve východním Německu, která poskytovala 6% hnědého uhlí z celosvětové produkce (Huttl, 1998).

Rekultivace tohoto území je úspěšná, neboť se na tomto území vyskytuje 13 uznávaných vegetačních typů sledovaných v posledních čtyřech letech (údaj z roku 2000) (Wiegleb a Felinks, 2001).

Samostatnou část tvoří rekultivace ostatní. Dle § 1 zákona č. 334/92 Sb. a č. 289/92 Sb. jsou ostatní rekultivace uplatňovány na plochách, které nejsou součástí Zemědělského půdního fondu a Lesního půdního fondu.

Do ostatních rekultivací řadíme tvorbu ostatních ploch upravených především jako parky, sportoviště, rekreační plochy, nebo funkční zeleň. Plocha funkční zeleň, tedy vysazených stromů a keřů, nesmí v rámci ostatních rekultivací přesahovat 0,3 ha a nemá charakter lesního porostu. Do ostatních rekultivací rovněž patří zpevněné, či nezpevněné komunikace, manipulační plochy, nebo plochy pro jiné komerční využití (Dimitrovský, 1999).

Dobré podmínky pro rekultivace vznikají již na začátku otvírky uhelných ložisek.

Jejich rozsah a časový plán je specifikován zvláštním režimem „Plán sanancí a rekultivací“ na období 5 let, který je schválen Ministerstvem životního prostředí, Odborem výkonu státní správy IV v Ústí nad Labem (Frouz, 2007).

Rekultivace výsypek na sokolovsku negativně ovlivňuje odvodnění jejich podloží. Není-li podloží dostatečně odvodněno, může dojít ke skluzům a destrukci výsypek při i po jejich rekultivaci (Štýs a kol., 1981).

Při plánování odvodnění výsypek je třeba zohlednit několik limitujících faktorů. Především se jedná o reliéf krajiny a výsypky, délku svahů, převýšení, infiltrační a kumulativní schopnost a množství srážek. Prakticky jsou řešeny dva způsoby odvodňování, a to odvodnění příkopové a odvodnění drenáží (Dimitrovský, 2001)

Selektivní výběr skrývaných zemin pro ukládání na výsypky zvyšuje sice náklady na skrývku, ale mnohem více finančních prostředků je tím ušetřeno při následné rekultivaci (Štýs a kol., 1981).

Při skrývání kulturních vrstev půdy je nejvhodnější tyto půdy okamžitě rozprostřít na rekultivovanou plochu. Mocnost jednotlivých skrývaných kulturních vrstev půdy je stanoven orientačně pedologickými podklady Komplexního pedologického průzkumu záměrné oblasti. Pro konkrétní údaje je nutné v terénu provádět podrobný pedologický průzkum (Horáček, 2005).

Jochimsen (2001) na základě dlouholetého výzkumu analyzujícího vývoj vegetace a její druhové pestrosti v rámci rekultivace uvádí, že rozdíl mezi primární a sekundární sukcesí je pouze v přesně stanovených metodách výzkumných pracovníků oproti přírodě samé.

Při zkoumání biodiverzity malých savců na VPV s využitím živochytných pastí bylo zjištěno, že nejvyšší biodiverzitu zajišťují hydrické rekultivace. Nižší biodiverzita je na plochách lesnických rekultivací a nejnižší je na územích zemědělské rekultivace. (Cudlín, 2010).

První rekultivace v sokolovském revíru byly započaty již v roce 1934, systematická rekultivační činnost však nastala až po roce 1945 (Frouz, 1999)

### **6.1. Lesnická rekultivace**

Kříženecký a kol. (1991) jako limitující faktory kritérií pro zařazení pozemku do lesnické rekultivace uvádí sklon pozemku, pro lesnické rekultivace vhodný sklon svahů do 25 % (Dimitrovský, 1999), členitý povrch výsypek, příměstská zeleň, ochranné pásy, větrolamy, výrobní kapacita, finanční možnosti.

Vhodná volba dřevin nasazovaných na rekultivovaná území má půdoochranný a půdotvorný význam. Od bylinného až po stromové patro je každá dřevina, či rostlina půdotvořitelem. Zapřičiňuje mikrobiální oživení, mykologické rozšíření, mykorhizické očkování, prokořenění ve vertikálním i horizontálním směru, mikroklimatické změny, rozšíření přízemní vegetace (Dimitrovský, 1999).

### **6.2. Zemědělská rekultivace**

Technická příprava výsypek a dostatečné finanční zajištění ustavuje zemědělskou rekultivaci na antropogenních substrátech jako velmi náročný a složitý způsob rekultivace. (Dimitrovský, 1999).

Mezi kritéria určující vhodnost zemědělských rekultivací Rulíšek a kol. (1974) řadí tvar a úpravu povrchu výsypek, plošnou rozlohu výsypky v souvislosti a možnostmi přístupu a obhospodařování, závislost na vzdálenosti od průmyslového centra a lidnatosti krajiny (požadavky na příměstskou zeleň a krajinné komplexy), kvalitu zemin umístěných na povrchu výsypky

Pro zemědělské rekultivace je vhodný sklon svahů asi 3 – 8 % a výměra pozemků 5 ha. (Dimitrovský, 2000).

To je omezujícím faktorem při řešení technických rekultivací (Čermák in Dimitrovský, 1999).

U zemědělských rozlišujeme rekultivaci přímou a nepřímou. U přímé se jedná o selektivní výběr kulturních zemin, nepřímá rekultivace je překrývání neúrodné půdy kvalitní ornici. Hodnotícím kritériem pro použití přímé, či nepřímé rekultivace je potenciální úrodnost rekultivovaných zemin. (Dimitrovský, 1999).

K zemědělské rekultivaci je hojně využíváno kulturních půd – ornice. Není-li možné zajistit okamžité rozprostření těchto půd na rekultivovanou plochu, je možné kulturní půdy deponovat. Na deponiích se kvalita ornice zásadně nemění. Deponování ovšem může způsobit určitý útlum mikrobiálního oživení, jehož výše je závislá na čase. Mikrobiální oživení je poté zajištěno aplikací snadno rozložitelných organických látek po rozprostření kulturních půd na rekultivovanou plochu. (Horáček, 2005). Deponie ornice jsou vyznačeny na mapě v příloze 1.

Štýs (1981) udává mocnost orniční vrstvy rekultivované plochy pro louky a pastviny alespoň 20 – 30 cm. Při zemědělské rekultivaci na ornou půdu alespoň 50 cm a u ovocných sadů 100 – 150 cm ornice. Je nutné brát na zřetel kvalitu a úrodnost aplikované zeminy.

Oproti tomu Dimitrovský (1999) po četných pokusech uvádí jako optimální převrstvení pro jeteloviny, plodiny, traviny na podložích šedých a žlutých jílu a jílu cyprisové a vulkanodetrické série orniční vrstvu mocnosti 50 cm.

Zemědělská rekultivace, jakož i rekultivace lesnická jsou přímo spojeny s odvodněním rekultivované krajiny, neboť jich není možné použít ve stále mokřém prostředí. Jejich příspěvek k obnově původního koloběhu vody je minimální. Při úspěšné obnově vodního cyklu a vysazení vhodné vegetace dojde následně ke spuštění půdotvorných procesů. (Morávková, 2008).

Řada odborníků zahrnuje do zemědělské rekultivace i rekultivaci ovocnářskou.

V sokolovském revíru se však ovocnářská rekultivace neprovádí. (Rulíšek a kol., 1974)

### **6.3. Hydrická rekultivace**

Hydrickou rekultivací chápeme soubor opatření zajišťujících hydrologickou stabilitu území. Stavěním vodních toků, nádrží a budování mokřadů je zajištěn tok energie a látek potřebným (žádoucím) směrem. Těmito hydrotechnickými a hydromelioračními

nástroji je z části suplováno přirozené vodní prostředí destabilizované přeložením původních toků do nových koryt, jejich častým zatrubněním a celkovou eliminací povrchových vod (Morávková, 2008).

Rulíšek a kol. (1974) řešil jediný návrh využití zbytkové jámy ke zřízení vodní plochy. Tou byl bývalý lom Silvestr. V současné době je k rekreačním účelům využívána vodní plocha na území bývalého lomu Michal a zároveň dochází k zatápění lomu Medard. Po ukončení hornické činnosti v předmětném regionu dojde v rámci hydrické rekultivace devastovaného území ke vzniku nejrozsáhlejší vodní plochy v ČR, a to na území stávajícího lomu Družba a velkolomu Jiří (Frouz, 2007)

Mokřady jsou velmi cenná stanoviště, která se utvářejí ve sníženinách. Dobré podmínky jsou na mokřadech způsobeny koncentrací splavovaných živin a dostatečnou vlhkostí. Na mokřadech tak prospívá převládající orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), rákos obecný (*Phragmites australis*). Vzácnější druhy rostlin mohou často zastupovat skřípíneček dvoubizný (*Schoenoplectus tabernaemontani*), či bahnička jednoplevá (*Eleocharis uniglumis*) (Prach a kol., 2009a).

Mokřadem je možné nazývat i mělká jezera. Jedná se ale především o takové ekosystémy, jejichž primární vlastností je z dlouhodobého hlediska jejich překryv vodní hladinou (Prach a kol., 2009a).

Hlavními metodami hydrické rekultivace jsou sanační odvodnění, převedení vod a zatápění zbytkových jam, na nichž již došlo k ukončení těžebních prací (Svoboda in Dimitrovský, 1999).

#### **6.4. Technické rekultivace**

Zaměříme-li se na technické rekultivace výsypek, nutně se musíme přiklonit k následujícím procesům:

- a) terénní úpravy
- b) meliorace výsypkových zemin
- c) protierozní úprava povrchu výsypek

K jednotlivým bodům Čermák in Dimitrovský (1999) uvádí:

ad. a) Konečný profil a pedologická skladba nasypaných zemin je určujícím faktorem náročnosti následných rekultivačních prací. Nutností je proto

v dostatečném předstihu před dokončením těchto hornických činností studovat a vyhodnocovat následné dopady na rekultivaci biologickou.

ad. b) Výsypkové zeminy vykazují často nevhodné fyzikální i chemické vlastnosti. Primárně nevhodnou fyzikální vlastností je zrnitostní složení. Extrémy představují na jedné straně žluté nadložní jíly a na straně druhé písky. V sokolovském regionu jsou využívány tyto technologické postupy při přípravě zemin k technické rekultivaci:

- Převrstvení výsypkových zemin kulturní půdou
- Promísení výsypkových zemin se zeminami zúrodnitelnými (využíváno k budoucím lesnickým účelům). Používány jsou zejména sprašové hlíny, bentonitické zeminy a slínité horniny.
- Implementace organických hmot do výsypkových zemin
- Pěstování rostlin a zelené hnojení (využíváno u některých kategorií šedých jílů a na zeminách s nevhodnými půdními vlastnostmi).

ad. c) Vodní eroze nejvíce poškozuje nestabilizované a nerekulitované plochy. Při projektování rekultivace výsypků uvažujeme délku a sklon svahů, hydrofyzikální vlastnosti používaných zemin, infiltrační vlastnosti výsypky a biologický způsob rekultivace.

Hendrychová (2008) ve své pedologicko-biologické studii hodnotící přirozenou sukcesi a sukcesi intervenovanou uvádí mimo jiné i to, že při přirozené sukcesi dochází převážně k rozšiřování přírodně vzácných druhů, naproti tomu sukcese intervenovaná je charakterizována nižší biodiverzitou a osidlováním cizích a agresivních druhů netypických pro danou oblast.

## **7. Velká podkrušnohorská výsypka (dále též jen VPV)**

Výsypky jsou místa, která jsou velmi málo navštěvována lidmi. To má příznivý vliv na rozšiřování živočišných druhů, kterým časté rušení vadí. Zvyšování biodiverzity na výsypkách se opírá o pestrost biotopů. To umožňuje život druhů specializovaných na různá stanoviště (Frouz, 1999).

### **7.1. Charakteristika VPV**

Do roku 2003 bylo na Velkou podkrušnohorskou výsypku nasypáno celkem 886 mil. m<sup>3</sup> zemin a hornin.

Velká podkrušnohorská výsypka se nachází mezi obcemi Vintířov, Vřesová, Boučí Dolní Nivy a Lomnice severně až severovýchodně od města Sokolov v Karlovarském kraji. Po svém obvodu je ohraničena komunikacemi druhé a třetí třídy, kamennou opěrnou lavicí nad závodem Jiří a důlními drahami a vlečkami. Celková rozloha Velké podkrušnohorské výsypky je 1957,06 ha.

Velká podkrušnohorská výsypka vznikla sloučením výsypek Vintířov, Týn, Boučí, Pastviny a Lomnice. Zakládání takto vzniklé výsypky postupovalo směrem od východu na západ, tedy od výsypky Vintířov k výsypkám Týn a Lomnice. Názvy těchto výsypek byly odvozeny z názvů obcí zaniklých při zahájení hornické činnosti na území dnešní VPV. Zakládka byla na Velké podkrušnohorské výsypce ukončena v prvním čtvrtletí roku 2004 (Horáček, 2005). Některé zdroje uvádějí jiné datum, a to 1. 6. 2003 (Hrazdíra, IV.2012, in Verb.)

Na VPV jsou realizovány lesnické, zemědělské, hydrické rekultivace. Jejich majoritním dodavatelem je společnost Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s. Lesy lesnické rekultivace jsou po ukončení rekultivačního cyklu zařazeny do kategorie lesů ochranných (Frouz, 2007) lesního půdního fondu, a to dle zákona o lesích. Zemědělské rekultivace pak do zemědělského půdního fondu.

Na VPV již nejsou realizovány ostatní rekultivace. V minulosti se touto formou zrealizovalo 7,43 ha ploch. Cesty, které by do těchto rekultivací bylo nutné zařadit, jsou pouze hospodárnicemi, nikoliv pozemními komunikacemi. Proto tyto hospodárnice náleží do rekultivace realizované na dané ploše.

Ze studie zabývající se změnami vegetace na VPV prováděné mezi lety 1984 a 2009 vyplynulo, že k základním změnám dochází především v souvislosti s teplotními změnami zemského povrchu a mírou hydratace. Studie analyzovala satelitní termodata a na základě dlouhodobého pozorování zjistila, že tyto teplotní změny a vláha zemského povrchu v rámci rekultivace mohou ovlivňovat klima celého regionu (Brom, 2011).

Satelitním monitoringem VPV v letech 1991 až 2009 byla pozorována změna funkčních parametrů krajiny jako teplota, vlhkost, index vegetace, atd., a to do roku 1995. Poté dochází k postupnému sblížení se s okolní neporušenou krajinou a jejími parametry (Procházka a kol., 2010).

## 8. Výsledky

### 8.1. Charakteristika zájmových lokalit na VPV

Pro porovnání rekultivačního záměru se stávajícím stavem mi byly doporučeny různorodé zájmové lokality, mezi nimiž jsou zastoupeny lesnické, zemědělské i hydričké rekultivace. Pro názornost jsou lokality vyznačeny na níže uvedeném leteckém snímku (obr. 3).



Obr. 3 – Letecký snímek Velké podkrušnohorské výsypky

Legenda:

- △ 1 - Olšina, △ 2 - Bor, △ 3 - Louka Panské, △ 4 - Sukcesní les,
- △ 5 - Mokřad Klára

Na výše vyobrazeném snímku je do areálu VPV zahrnuta i výsypka Matyáš (vyznačena hnědou barvou), která z hlediska reliéfu krajiny s Velkou podkrušnohorskou výsypkou splývá. Z hlediska historického jde však o výsypku, která s VPV nemůže být spojována. Výsypka Matyáš byla založena podstatně dříve, o čemž svědčí i stávající vegetační vyvinutí a byla zakládána ze skrývky jiných lokalit, než VPV. Uváděná celková plocha VPV 1957,06 ha výsypku Matyáš nezahrnuje. Velká podkrušnohorská výsypka vznikla sloučením dílčích výsypek v letech 1982 – 1983. Zakládání jednotlivých výsypek se však datuje do padesátých let dvacátého století. (Hrazdíra, IV. 2012, in Verb.). Jednalo se o výsypky Týn, Boučí, Lomnice, Pastviny a o Vintířovskou výsypku, která byla založena jako první. Frouz (2007) výsypku Matyáš do Velké podkrušnohorské výsypky zařazuje.



Stručně lze zájmové lokality nazvat následovně: Olšina, Bor, Louka Panské, Sukcesní les, Mokřad Klára. Blíže zájmové lokality charakterizuje Cudlín (2012) v níže uvedené tabulce 1.

**Tabulka 1. - Charakteristika zájmových ploch na Velké podkrušnohorské výsypce (Cudlín, 2012)**

Plochy	Stáří (roky)	Typ rekultivace, popis plochy	Biotop (podle Chytrý et al., 2010, Sejak et al., 2010)	Dominantní druhy rostlin
VPV - olšina 50°14'21.480"N 12°42'3.780"E	20	Lesnická - vysazený olšový a javorový porost rozdělen pámelníkem a kalinou obecnou	XK4 Pionýrská dřevinná vegetace nekultivovaných antropogenních ploch (lesnická rekultivace); X6.4 Monokultury allochtonních druhů dřevin (např. akátiny)	maliník obecný ( <i>Rubus idaeus</i> ) a ostružiník ježiník ( <i>Rubus caesius</i> ) a třtina křovištní ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> ); kalina obecná ( <i>Viburnum opulifolius</i> ), pámelník bílý ( <i>Symphoricarpos albus</i> ), bez černý ( <i>Sambucus niger</i> ); dominující olše lepkavá ( <i>Alnus glutinosa</i> ), dub letní ( <i>Quercus robur</i> ), javor klen ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ), bříza bílá ( <i>Betula pendula</i> )
VPV – bor 50°14'21.040"N 12°41'56.159"E	20	Lesnická - 4-5 m vysoká, jednověká borová monokultura	XK4 Pionýrská dřevinná vegetace nekultivovaných antropogenních ploch (lesnická rekultivace)	Třtina křovištní ( <i>Calamagrostis epigejos</i> ), pcháč oset ( <i>Cirsium arvensis</i> ), jahodník obecný ( <i>Fragaria vesca</i> ), hrachor luční ( <i>Lathyrus pratense</i> ) a jetel prostřední ( <i>Trifolium medium</i> ); borovice lesní ( <i>Pinus sylvestris</i> )
VPV - louka Panské 50°14'21.551"N 12°41'25.798"E	10	Zemědělská – pravidelně sečená louka	XT3 Intenzivní nebo degradované mezofilní louky	jetel luční ( <i>Trifolium pratense</i> ) a jetel zvrhlý ( <i>T. hybridum</i> ), smetánka lékařská ( <i>Taraxacum officinale</i> ), jilek mnohokvětý ( <i>Lolium multiflorum</i> )
VPV - sukcesní les 50°13'26.159"N 12°39'25.082"E	20	Řízená sukcese, smíšený lesní porost vzniklý na upraveném povrchu	XK4 Pionýrská dřevinná vegetace nekultivovaných antropogenních ploch	jetel luční ( <i>Trifolium pratense</i> ), kozinec sladkolistý ( <i>Astragalus glycyphyllos</i> ), komonice bílá ( <i>Melilotus albus</i> ), komonice lékařská ( <i>M. officinale</i> ), pamapeliška srstnatá ( <i>Leontodon autumnale</i> ), jahodník obecný, ( <i>Fragaria vesca</i> ); bříza bílá ( <i>Betula pendula</i> ), topol osika ( <i>Populus tremula</i> ), smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> ), krušina olšová ( <i>Frangula alnus</i> )
VPV - mokřad Klára 50°13'20.640"N 12°38'45.718"E	10	Řízená sukcese - podpora mokřadu vytvořením valů, mokřad obklopují sukcesní lesní a bylinná společenstva	M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod, XT5 Bylinné porosty naspů dopravních staveb a zemních hrází; X4.5 Bylinné a křovinné porosty na opuštěných degradovaných plochách, nerektivovaných haldách a skládkách	třtina šedá ( <i>Calamagrostis canescens</i> ), třtina křovištní ( <i>C. epigejos</i> ), rákos obecný ( <i>Phragmites australis</i> ), ostřice ( <i>Carex sp.</i> ), bahnička bahenní ( <i>Eleocharis palustris</i> ), sítina žabí ( <i>Juncus buffonius</i> ), orobince ( <i>Typna sp.</i> ) a rákos obecný ( <i>Phragmites communis</i> ); topol osika ( <i>Populus tremula</i> ), bříza bílá ( <i>Betula pendula</i> ), smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> )

### **8.1.1. Olšina**

U Olšiny (obr. 4 a 5) se jedná o ukončenou lesnickou rekultivaci ve správě oddělení lesnických rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Název rekultivační akce je 66 – Jižní svahy Vintířovské výsypky. Celková plocha rekultivací v rámci této akce je 48,74 ha. Započata byla již v roce 1976 a ukončena v roce 1982.



**Obr. 4 - Olšina**



**Obr. 5 – Olšina**

### **8.1.2. Bor**

Stejně jako u Olšiny se u Boru (obr. 6) jedná o ukončenou lesnickou rekultivaci ve správě oddělení lesnických rekultivací Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. v rámci akce 70 – Vintířovská výsypka – Jižní svahy 89. Počátek této rekultivace je datován do roku 1989 a konec v roce 1994. Plocha této akce lesnické rekultivace je 7,72 ha.

U obou výše uvedených lesnických rekultivací dochází k zanedbání výchovných zásahů. Důsledkem je stárnutí porostu v malém sponu.



**Obr. 6 - Bor**

### **8.1.3. Louka Panské**

U louky Panské (obr. 7) se jedná o dokončenou zemědělskou rekultivaci v rámci akce 121/1 „Vintířovská výsypka, východní část – 1. etapa o rekultivované ploše 20,70 ha. Tato rekultivace byla započata v roce 1996 a dokončena v roce 2002.

Správu zemědělsky rekultivovaných ploch na VPV vykonává oddělení rostlinné výroby Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Vytěžená hmota je doposud využívána ke krmným účelům pro oddělení živočišné výroby v rámci Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s. Od roku 2012 – 2013 je plánováno využívat tuto hmotu ke spalování v bioplynové elektrárně. To se však netýká hmoty vytěžené na plochách pastevních areálů dobytka, konkrétně skotu plemene Charolais, který je zde hojně chován.





**Obr. 7 – Louka Panské**

#### **8.1.4. Sukcesní les**

Sukcesní les se nachází na území rekultivovaném akcí 109 – *Vintířovská výsypka – Jižní svahy 90*. Celková plocha rekultivací v rámci této akce je 19,12 ha. Tato plocha byla zařazena do lesnické rekultivace, která začala v roce 1990 a skončila v roce 2000. Její povaha však o žádné rekultivační činnosti nevypovídá.



**Obr. 8 – Sukcesní les**



**Obr. 9 – Sukcesní les**



### 8.1.5. Mokřad Klára

Mokřad Klára (obr. 10), ačkoliv svou povahou patří do rekultivace hydrické, je zařazen jako lesnická rekultivace. Tato plocha je zařazena do rekultivační akce 201/2 – Podkrušnohorská výsypka – II. etapa. Tato akce obsahuje plochu 110,60 ha lesnické rekultivace. Zahájena byla v roce 1999 a ukončena v roce 2010.



Obr. 10 – Mokřad Klára

Všechny vybrané zájmové lokality patří do již dokončených rekultivačních etap a svojí polohou se vztahují k lokalitě bývalé Vintířovské výsypky. Jednotlivé plochy daných etap jsou zakresleny v mapě, viz příloha č. 1. Přehledové tabulky zahajovaných, rozpracovaných a ukončených etap rekultivací VPV jsou uvedeny níže.

Tabulka 2. - Rekultivace zahajované v období let 2011 - 2015 na VPV

Akce		Výměra [ha]					Zahájení	Ukončení	Pozn.
číslo	název	Z	L	H	O	Celkem			
235/2	VII. etapa		54,20			54,20	<b>2012</b>	2023	
236/2	VIII. etapa		79,55			79,55	<b>2013</b>	2024	
234/2	XIII. etapa		118,51			118,51	<b>2014</b>	2025	
	<b>Celkem</b>	<b>0,00</b>	<b>252,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>252,26</b>			

Stýblo a Hrazdíra, 2011, Oddělení báňského rozvoje, Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s.

#### Legenda:

Z – zemědělská rekultivace; L – lesnická rekultivace; H – hydrická rekultivace  
O – ostatní rekultivace; FNM – fond národního majetku; MF – Ministerstvo financí

**Tabulka 3. - Rekultivace rozpracované k 31. 12. 2010**

Akce		Výměra [ha]					Zahájení	Ukončení	Pozn.
číslo	název	Z	L	H	O	celkem			
213/1	IV. etapa	56,22				56,22	<b>2002</b>	2016	FNM od roku 2004
213/2	IV. etapa		50,16			50,16	<b>2003</b>	2016	FNM od roku 2004
202/2	III. etapa		203,36			203,36	<b>2003</b>	2015	FNM
220/1	VI. etapa	30,76				30,76	<b>2006</b>	2017	FNM
220/2	VI. etapa		93,91			93,91	<b>2006</b>	2017	FNM
220/4	VI. etapa			0,70		0,70	<b>2006</b>	2017	FNM
228/2	V. etapa		119,19			119,19	<b>2006</b>	2017	FNM
218/2	XI. etapa		107,91			107,91	<b>2008</b>	2019	FNM
229/1	IX. etapa	31,70				31,70	<b>2008</b>	2019	FNM
229/2	IX. etapa		107,12			107,12	<b>2008</b>	2019	FNM
229/4	IX. etapa			5,13		5,13	<b>2008</b>	2019	FNM
231/2	XII. etapa		116,80			116,80	<b>2009</b>	2019	FNM
232/1	X. etapa	10,31				10,31	<b>2010</b>	2021	FNM
232/2	X. etapa		89,99			89,99	<b>2010</b>	2021	FNM
	<b>Celkem</b>	<b>128,99</b>	<b>888,44</b>	<b>5,83</b>	<b>0,00</b>	<b>1023,26</b>			

Stýblo a Hrazdíra, 2011, Oddělení báňského rozvoje, Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s.

Legenda:

Z – zemědělská rekultivace; L – lesnická rekultivace; H – hydrická rekultivace

O – ostatní rekultivace; FNM – fond národního majetku; MF – Ministerstvo financí

Z uvedených tabulek vyplývá, že zbývá zahájit rekultivace na VIII. a XIII. etapě a na části VII. etapy. V rámci XIII. etapy, kdy bude rekultivována plocha o celkové rozloze 118,51 ha, dojde ke vzniku čtyř malých vodních ploch o jejich celkové výměře 0,82 ha. Uvedená plocha těchto mokřadů umožňuje jejich zařazení do lesnických rekultivací, které jsou na XIII. etapě plánovány v plném rozsahu. Stejně tak tomu je i u mokřadu Klára, jak bylo uvedeno výše. III. etapu rekultivací je plánováno dokončit do roku 2015.

**Tabulka 4. - Rekultivace ukončené, stav k 31.12. 2010, Velká podkrušnohorská výsypka**

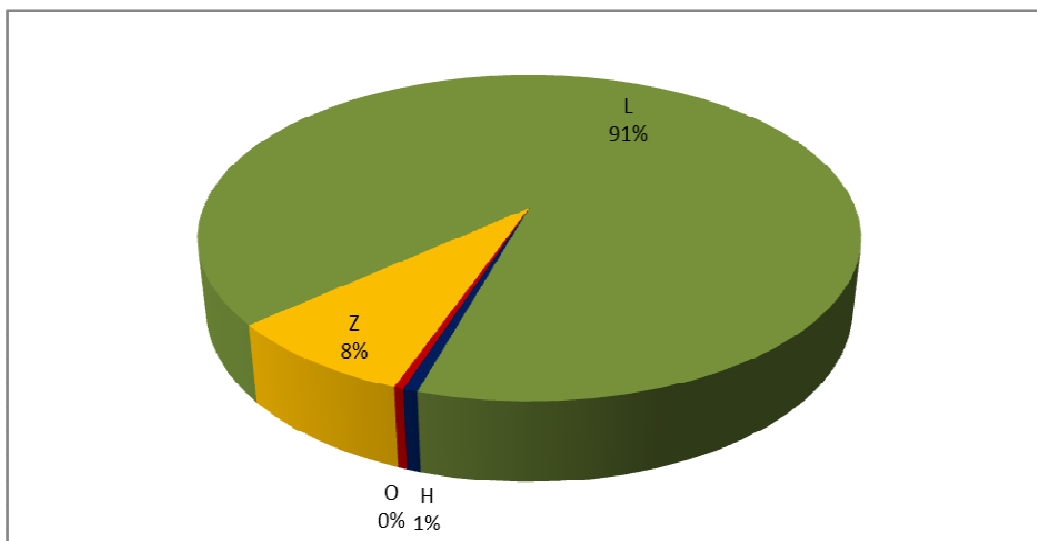
Akce		Výměra [ha]					Zahájení	Ukončení
číslo	Název	Z	L	H	O	celkem		
63	Severní svahy Vint. výsypky		48,70			48,70	1968	<b>1978</b>
65	Severní svahy Vint. výsypky		11,52			11,52	1975	<b>1980</b>
66	Jižní svahy Vint. výsypky		48,74			48,74	1976	<b>1982</b>
139	Svahy Týn - Boučí		1,94			1,94	1978	<b>1984</b>
174	Severní svahy Vint. výs.		6,79			6,79	1979	<b>1984</b>
206	Výsypka Týn Boučí (Erika)		0,60			0,60	1982	<b>1985</b>
64	Severní svahy Vint. výsypky		20,00			20,00	1981	<b>1986</b>
185	VV jižní svahy 85		15,00			15,00	1985	<b>1991</b>
68	Havárie II		11,18			11,18	1989	<b>1992</b>
187	VV jižní svahy 88		3,15			3,15	1988	<b>1992</b>
69	Havárie I		16,00			16,00	1986	<b>1992</b>
70	Vint. výsypka - již. svahy 89		7,72			7,72	1989	<b>1994</b>
190	VV severní svahy 90		3,32			3,32	1990	<b>1994</b>
104/1	Vint. výsypka - již. svahy 86		3,96			3,96	1986	<b>1995</b>
107/1	Vint. výsypka - sever. svahy 92	1,05				1,05	1992	<b>1995</b>
121/4	VV východní část - 1. et.			4,86		4,86	1996	<b>1998</b>
109	VV - jižní svahy 90		19,12			19,12	1990	<b>2000</b>
105	Vint. výsypka Klondajk		1,98			1,98	1992	<b>2001</b>
106	Pastviny - jižní svahy		14,27			14,27	1992	<b>2002</b>
121/1	VV východní část - 1. et.	0,70				20,70	1996	<b>2002</b>
107/2	VV - sever. svahy 92		11,70			11,70	1993	<b>2003</b>
108	Vint. výsypka jižní svahy 93		20,12			20,12	1993	<b>2003</b>
94	Boučí horizont 490 - I. et.		8,70			8,70	1994	<b>2004</b>
98	Boučí horizont 505 - I. et.		11,48			11,48	1995	<b>2005</b>
99	Týn horizont 470		2,12			2,12	1995	<b>2005</b>
191/1	Jiří + kam. lavice		5,61			5,61	1994	<b>2005</b>
116	Boučí horizont 490 - 3. et.		15,00			15,00	1996	<b>2006</b>
121/3	VV východní část - 1. et.				7,43	7,43	1996	<b>2008</b>
117	Boučí horizont 480 - 2. et.		13,77			13,77	1998	<b>2009</b>
121/2	VV východní část - 1. et.		114,01			114,01	1996	<b>2009</b>
203/2	Podkruš. výsypka - D. Nivy		11,21			11,21	1999	<b>2009</b>
201/2	Podkruš. výsypka - II. et.		110,60			110,60	1999	<b>2010</b>
213/4	Podkruš. výsypka - IV. etapa			0,62		0,62	2009	<b>2010</b>
<b>Celkem</b>		<b>21,75</b>	<b>558,31</b>	<b>5,48</b>	<b>7,43</b>	<b>592,97</b>		

Stýblo a Hrazdíra, 2011, Oddělení báňského rozvoje, Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s.

**Legenda:**

Z – zemědělská rekultivace; L – lesnická rekultivace; H – hydrická rekultivace  
O – ostatní rekultivace; FNM – fond národního majetku; MF – Ministerstvo financí

**Graf 1 – Plánovaný podíl jednotlivých rekultivací na VPV po ukončení rekultivační činnosti**

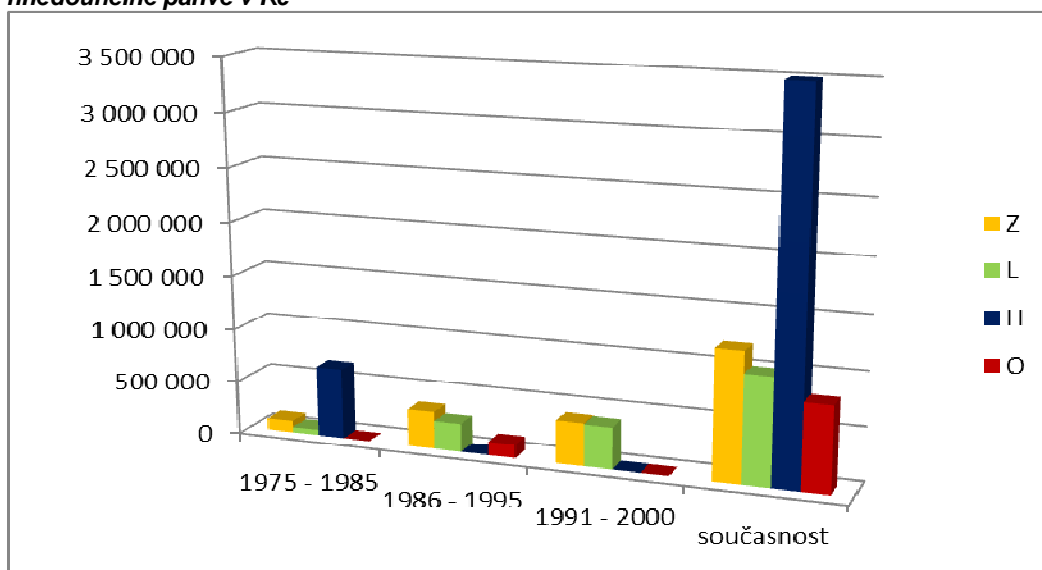


**Legenda:**

Z – zemědělská rekultivace; L – lesnická rekultivace; H – hydrická rekultivace  
 O – ostatní rekultivace

Historické ceny jednotlivých způsobů rekultivací Velké podkrušnohorské výsypky nemají dostatečný vypovídající charakter vzhledem k tomu, že jsou v genelech uváděny ceny rekultivací v rámci celé sokolovské hnědouhelné pánve. Z výpočtů provedených na základě dat uvedených v jednotlivých gerelech lze ovšem předpokládat, že ceny jednotlivých způsobů rekultivací budou v sokolovském regionu obdobné. Níže je uveden graf (Graf 2), který ukazuje vývoj cen jednotlivých rekultivací v čase.

**Graf 2 – Vývoj nákladů realizace jednotlivých způsobů rekultivací v rámci sokolovské hnědouhelné pánve v Kč**



Zdroj: Generel 1975 – 1985, Generel 1986 – 1995, Generel 1991 – 2000, Hrazdřira (IV.2012, in Verb).



### Legenda:

Z – zemědělská rekultivace; L – lesnická rekultivace; H – hydrická rekultivace  
O – ostatní rekultivace

Lesnické rekultivace jsou v současné době prováděny v ceně přibližně 1.000.000,-- Kč/ha, zemědělské v ceně 1.200.000,-- Kč/ha, hydrické za 3.500.000,-- Kč/ha a ostatní za cenu asi 800.000,-- Kč/ha.

V grafu 2 uvedené nulové náklady pouze vyjadřují fakt, že k nim příslušné druhy rekultivace nebyly generely daného období řešeny.

Řada akcí rekultivací na VPV byla financována ze zdrojů Ministerstva financí ČR, nebo Fondu národního majetku. Rozpočty vybraných akcí uvedené v příloze 2 až 9 zveřejňované Ministerstvem financí ČR jsou vysoce nadhodnoceny oproti skutečným účtovaným cenám. Zde je velký prostor pro úsporu veřejných financí.

## **9. Diskuse**

Z ekonomicko-ekologického hlediska je žádoucí neprovádět rekultivační zásahy a vše nechat na přirozené sukcesi. Přestože je tato varianta šetrnější a levnější, příliš se nevyužívá (Prach a kol., 2009b). Z hospodářského a zákonného hlediska je přirozená sukcese nevhodná.

Vždy je nutné lokality řešit alespoň technickou rekultivací, kdy budou zajištěny svahy, tvar a také dostupnost lokalit. I technická rekultivace je však řešena s ohledem na budoucí vegetační pokrytí (Čermák in Dimitrovský, 1999).

Hendrychová (2008) ve své pedologické studii porovnává přirozenou sukcesi se sukcesí intervenovanou. Z tohoto porovnání plyne, že přirozenou sukcesí jsou rozšiřovány převážně přírodně vzácné druhy, zatímco u sukcese intervenované dochází k rozšiřování cizích a agresivních druhů netypických pro danou oblast a tím i ke snížení biodiverzity. Řízená sukcese zároveň neřeší nutnost kategorizace výsledné rekultivace dle zákona. Těžko je tak možné zařadit výše zkoumaný sukcesní les jako Les zvláštního určení (hospodářský, ochranný). Řízená sukcese je na určitých plochách vhodná. Je ovšem nutné zajistit možnost obhospodařování takovýchto ploch tak, jak je tomu u ploch rekultivovaných. K takovému obhospodařování slouží hospodárnice, které zajišťují přístup do těchto lokalit (Hrazdíra, IV.2012, in Verb).

U lesnických rekultivací jsou používány prostokořenné sazenice stromků, které jsou vysazovány ve sponu 1x1 m. Nejčastěji se jedná o borové monokultury (Prach a kol., 2009b). Bylo by však vhodné pracovat se sponem 2 x 2 m. Při dodržení cyklu výchovných zásahů by les prospíval lépe (Hrazdíra, IV.2012, in Verb.)

Pomineme-li řízenou, či přirozenou sukcesi, nejlevnější rekultivační variantou je rekultivace lesnická a nejdražší hydrická. V ekonomickém porovnávání však můžeme konfrontovat možné budoucí výnosy na rekultivovaných plochách. Pokud bude hydrickou rekultivací zřízena vodní plocha s rekreačním střediskem, můžeme očekávat výnosy z provozování tohoto střediska.

Příkladem je jezero Michal sloužící k rekreačním účelům, které vzniklo zatopením bývalého lomu Michal (Frouz, 2007).

Podobně můžeme posuzovat výnos z lesa. Obzvláště pokud je dřevní hmota zhodnocována přeměnou ze suroviny na energii tak, jak tomu bude při spalování v bioplynové elektrárně v rámci Sokolovské uhelné, právní nástupce, a. s., nebo výnosy z prodeje masného skotu Charolais chovaného na plochách zemědělských rekultivací. (Hrazdíra, IV.2012, in Verb.)

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s. je otevřena různým způsobům rekultivací, což má přínos pro celý obor rekultivací (Prach a kol., 2009b). Příkladem může být rekultivace ve formě golfového hřiště na výsypce Medard (Lejsková, 2012).

## **10. Závěr**

Velká podkrušnohorská výsypka vznikla sloučením výsypek Vintířov, Týn, Boučí, Pastviny a Lomnice. Zakládání takto vzniklé výsypky postupovalo směrem od východu na západ, tedy od výsypky Vintířov k výsypkám Týn a Lomnice.

Celková plocha rozpracovaných a dokončených rekultivací je 1.616,23 ha. Tuto plochu tvoří 150,74 ha zemědělských rekultivací, 1.446,75 ha lesnických rekultivací, 11,31 ha hydrických rekultivací a 7,43 ha rekultivací ostatních. Dosud nezahájené rekultivace tvoří plocha 252,26 ha lesnických rekultivací.

Na Velké podkrušnohorské výsypce jsou plněny historické generely rekultivací. Na plochách, kde měla být realizována příslušná rekultivace, byla takováto rekultivace skutečně aplikována. Vzhledem k rozsahu rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce je však velmi sporná jejich ekonomicko-ekologická efektivnost. Výzkumem v oblasti rekultivací dochází ke zlepšování jejich realizace. Z tohoto důvodu je např. na určitých plochách doporučována řízená sukcese. Dalším faktorem, který

ovlivňuje úspěšnost rekultivací je vlastní správa rekultivovaných ploch. Jakékoliv úsilí o zajištění patřičné vegetace spojené s technickým zajištěním rekultivací je marné při nedostatečném obhospodařování rekultivovaných ploch.

Nejnákladnější rekultivací je v současné době rekultivace hydrická, následuje rekultivace lesnická, pak zemědělská a nejlevnější variantou je rekultivace ostatní.

Je třeba klást zvláštní důraz na správce rekultivovaných ploch, aby svou funkci vykonával zodpovědně a dle zákonů platných v ČR.

## 11. Seznam použité literatury

Behenský J., 1992: Těžba hnědého uhlí, rukopis, projekt PHARE D2/92. Sokolovská uhelná, s. p., Sokolov

Brom, J. a kol., 2011: Changes in vegetation cover, moisture properties and surface temperature of a brown coal dump from 1984 to 2009 using satellite data analysis. Ecological Engineering, 8 s.

Cudlín O., 2010: Biodiverzita drobných savců a plnění ekosystémových funkcí na Sokolovsku a Třeboňsku. In: Maršálek, M., Pecharová, E. (eds.), 2010. Krajina mladýma očima – sborník odborných a vědeckých prací studentů DSP Kostelecké Barborky 2010. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., pp. 205–216. ISBN 978-80-87154-95-3

Cudlín O., 2012: Vztah mezi biodiverzitou a ekosystémovými funkcemi v odlišných typech krajiny. Disertační práce, FŽP ČZU v Praze, Praha.

Čermák P., 1999: Technická úprava výsypek. In Dimitrovský K.: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, Praha.

Dimitrovský K., 1999: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, Praha.

Dimitrovský K., 2001: Tvorba nové krajiny na Sokolovsku, Sokolovská uhelná, a.s., Praha.

Kříženecký J. a kol., 1991: Generel rekultivace SR 1991 – 2000. Báňské projekty Teplice, odštěpný závod Ostrov, Ostrov.

Elbert W. C., 1961: Povrchové dobývání hnědouhelných ložisek. Státní nakladatelství technické literatury, Praha.

Fejlková K., 2009: Historie a současnost těžby nerostných surovin na Sokolovsku, Bakalářská práce. Universita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie, Olomouc.

Frouz J. a kol., 1999: Návrat přírody do krajiny poznamenané těžbou uhlí. Ústav půdní biologie AV ČR, České Budějovice.

Frouz J., 2007: Tvorba nové krajiny na sokolovsku. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Sokolov.

Hendrichová M., 2008: Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies* 1, 16 s.

Horáček R., 2005: ZVLÁŠTNÍ REŽIM - PLÁN SANACE A REKULTIVACE NA OBDOBÍ 2006 – 2010, TECHNICKÁ ZPRÁVA. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., R – PRINCIP MOST, s. r. o., Most.

Hughes D. B. a Clarke G. B., 2003: Surface Coal Mining and the Reclamation of Tips, Landfills and Quarries – Some Geotechnical Case Studies from Northern England. *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*. 33 s. odkaz: <http://dx.doi.org/10.1076/ijsm.17.2.67.14130>

Hüttl F. R., 1998: Ecology of post strip-mining landscapes in Lusatia, Germany. *Environmental Science & Policy*, 7 s.

Jiskra J., 1997: Z historie Uhelných Lomů ...od Davida Edler von Starcka k Sokolovské uhelné akciové společnosti. Sokolovská uhelná, a. s., Praha.

Jochimsen M. E., Vegetation development and species assemblages in a long-term reclamation project on mine spoil, *Plantsociology and Ecology*, FB 9.4, *University: GH Essen, D-45117 Essen, Germany, 2001. 12 s.*

Lejsková M., 2012: Golfové hřiště jako nástroj rekultivací v post - těžební krajině, post - projektová analýza vlivu na životní prostředí, případová studie Golf Sokolov a.s. Bakalářská práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha.

- Morávková V., 2008: Prověrka funkčnosti jednotlivých prvků ÚSES v oblasti Sokolovské pánve a návaznost na okolní krajinu. Diplomová práce. Jihočeská universita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, katedra agroekologie, České Budějovice.
- Neužil M., 1998: Vliv povrchové těžby hnědého uhlí na životní prostředí. EIA 2/98. Spirax-Sarco a. s. Praha, Praha.
- Prach K. a kol., 2009a: Ekologie a rozšíření biomů na zemi. NAKLADATELSTVÍ SCIENTIA, spol. s r. o., Praha.
- Prach K. a kol., 2009b: Ekologie obnovy narušených míst II. Místa narušená těžbou surovin, ziva.avcr.cz, Živa.
- Procházka J. a kol., 2010: Vegetation cover and their functioning in dependence on the reclamation of the Velká podkrušnohorská dump during last 20 years using satellite data analysis. 12th International Symposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production SWEMP 2010, FŽP CZU Praha, 9 s.
- Prokop V., 2001: I tudy kráčely dějiny. Sokolovská uhelná, a. s., Sokolov.
- Rojík P. a kol., 2007: Za geologickými zajímavostmi Karlových Varů, Sokolovské pánve a západních Krušných hor. Česká geologická společnost, Praha.
- Rulíšek B. a kol., 1974: Generel rekultivace SR – upřesnění. Báňské projekty Teplice – středisko Ostrov nad Ohří, Ostrov.
- Sklenička P., Kašparová I., 2008: Restoration of visual values in a post-mining landscape. Journal of Landscape Studies 1, 10 s.
- Svoboda I., 1999: Hydrické rekultivace. In: Dimitrovský K.: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, Praha.
- Štrundl J., 2001: Uhlí na Sokolovsku podle historických pramenů. In Dimitrovský K.: Tvorba nové krajiny na Sokolovsku, Sokolovská uhelná, a.s., Praha.

Štýs S. a kol., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL Nakladatelství technické literatury, Praha.

Valášek V. a Chytka L., 2009: Velká kronika o hnědém uhlí. Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a. s., G2 studio s. r. o., Plzeň.

Wiegleb G. a Felinks B., 2001: Primary succession in post-mining landscapes of Lower Lusatia — chance or necessity. ECOLOGICAL ENGINEERING, 19 s.