

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



Česká zemědělská
univerzita v Praze

Bakalářská práce

Rekultivace posttěžební krajiny se zaměřením na
lokalitu Doly Nástup Tušimice

Vedoucí práce: doc. Mgr. Marek Vach, Ph. D.

Bakalant: Petra Firák Bártlová, DiS.

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Firák Bártlová, DiS.

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Rekultivace posttěžební krajiny se zaměřením na lokalitu Dolů Nástup Tušimice

Název anglicky

Recultivation of post-mining landscape with a focus on the location Dolů Nástup Tušimice

Cíle práce

Hlavní cílem bakalářské práce je zpracování literární rešerše týkající se problematiky rekultivací na územích poškozených povrchovou těžbou. V úvodní části bude seznámení se základními pojmy z oblasti rekultivací v obecné rovině. Stěžejní částí práce je charakteristika zájmového území Dolů Nástup Tušimice. V rámci této části bude popsána obecná charakteristika krajiny, historie těžby a rekapitulace již provedených rekultivací včetně rekultivací budoucích.

Metodika

Na základě odborných článků a publikací bude zpracována literární rešerše. Součástí bude vlastní text a literární rešerše s využitím minimálně 30 relevantních zdrojů a databází.

Doporučený rozsah práce

40 stran textu

Klíčová slova

Doly Nástup Tušimice, rekultivace, těžba, povrchový lom

Doporučené zdroje informací

- BEJČEK, V. *Obnova krajiny na Bílinsku a Tušimicku : rekultivace Severočeských dolů a.s. Chomutov [autorský kolektiv Vladislav Bejček ... et al.]*. Chomutov: Unico Agris, 2003. ISBN 80-213-1574-1.
- ČERMÁK P., *Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědoudelného revíru*, Praha, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2002. ISBN 80-239-0128-1.
- KRYL V. a kol.: *Zahazení hornické činnosti a rekultivace*, Ostrava, Vysoká škola báňská, 2002, ISBN 80-248-0111-6
- ŘEHOUNEK, J. – ŘEHOUNKOVÁ, K. – PRACH, K. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010. ISBN 978-80-87267-09-7.
- ŠTÝS S.: *Krajina naděje proměny území mezi Kadaní a Březnem, Litoměřice*, 2014, ISBN 978-80-260-5855-7

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Mgr. Marek Vach, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 9. 3. 2022

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 02. 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Rekultivace posttěžební krajiny se zaměřením na lokalitu Doly Nástup Tušimice vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze

.....

Petra Firák Bártlová, DiS.

Děkuji doc. Mgr. Markovi Vachovi, Ph. D. za pomoc při vedení bakalářské práce. Rovněž si velmi vážím odborných rad, času i ochoty Ing. Petry Proniokové z oddělení přípravy území a rekultivací DNT. V neposlední řadě velké děkuji věnuji své rodině, především mému manželovi za podporu a pomoc v průběhu celého studia.

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je zmapování historie a aktuální fáze těžby hnědého uhlí v oblasti Dolů Nástup Tušimice. Bakalářská práce se věnuje tématu, jaký vliv má na krajinu těžba a popisuje způsoby nápravných činností na území zdevastovaného těžbou. Práce je vedena formou literární rešerše, kde kromě popsání charakteristiky území severozápadních Čech, je také zpracována otázka, jakým způsobem těžba uhlí ovlivňuje životní prostředí a život místních obyvatel. Dále je zde uvedení do problematiky týkající se rekultivací. Vymezení a popsání základních pojmů jako jsou technické a biologické rekultivace či rekultivační fáze, historie rekultivací, popsání způsobů rekultivací a zmapování již proběhlých rekultivací na zájmovém území DNT. Jedna z kapitol se věnuje možnosti využití spontánní sukcese a na závěr je porovnání krajiny před těžbou a možný výhled do budoucnosti ve sledované oblasti. Bakalářská práce je souhrnem již známých informací a dat z dostupné literatury.

Klíčová slova: Doly Nástup Tušimice, rekultivace, těžba, povrchový lom.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is the mapping of the history and current phase of lignite mining in the area of the Nástup Tušimice Mines. The bachelor thesis deals with the topic of the impact of mining on the landscape and describes the methods of remedial actions in the area devastated by mining. The thesis is conducted in the form of a literature search, where, in addition to describing the characteristics of the territory of Northwest Bohemia, the question of how coal mining affects the environment and the life of local residents is also treated. Furthermore, there is an introduction to the issues related to reclamation. Basic terms such as technical and biological reclamation or reclamation phases are defined and described, the history of reclamation is described, the methods of reclamation are described and the reclamation that has already taken place in the DNT area of interest is mapped. One of the chapters is devoted to the possibility of using spontaneous succession, and finally a comparison of the landscape before mining and a possible future outlook in the study area. The bachelor thesis is a summary of already known information and data from the available literature.

Keywords: The Nástup Tušimice mines, Restoration, External quarry, Brown coal.

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Úvod..... | 1 |
| 2 | Cíle práce | 2 |
| 3 | Legislativa v oblasti rekultivací | 3 |
| 4 | Charakteristika zájmového území | 5 |
| 4.1.1 | Geografické vymezení zájmového území | 5 |
| 4.1.2 | Hydrologické poměry..... | 6 |
| 4.1.3 | Klimatické poměry..... | 7 |
| 4.1.4 | Životní prostředí a jeho ochrana | 7 |
| 5 | Těžba v zájmovém území..... | 10 |
| 5.1.1 | Historie uhelných slojí | 11 |
| 5.1.2 | Historie těžby uhlí v zájmovém území..... | 12 |
| 5.1.3 | Výsypky | 15 |
| 5.1.4 | Důsledky těžby v dobývaném území a okolí | 17 |
| 6 | Rekultivace těžbou postižených míst..... | 17 |
| 6.1 | Vývoj rekultivací | 19 |
| 6.2 | Fáze rekultivačního procesu | 21 |
| 6.2.1 | Přípravná fáze..... | 22 |
| 6.2.2 | Důlně-technická fáze..... | 22 |
| 6.2.3 | Biotechnická fáze..... | 22 |
| 6.2.4 | Postrekultivační fáze | 23 |
| 6.3 | Základní způsoby rekultivací | 23 |
| 6.3.1 | Zemědělská rekultivace..... | 26 |
| 6.3.2 | Lesnická rekultivace..... | 27 |
| 6.3.3 | Hydrická rekultivace | 30 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.4 | Proběhlé rekultivace na zájmovém území | 33 |
| 6.4.1 | Život flory na rekultivovaných plochách území DNT | 37 |
| 6.4.2 | Život fauny na rekultivovaných plochách na území DNT | 38 |
| 6.5 | Financování rekultivací | 39 |
| 6.6 | Využití spontánní sukcese | 41 |
| 7 | Srovnání současného stavu krajiny se stavem před těžbou a výhled do budoucnosti | 43 |
| 8 | Výsledné zhodnocení | 50 |
| 9 | Diskuze..... | 55 |
| 10 | Závěr | 56 |
| 11 | Seznam použitých zdrojů | 57 |
| 12 | Seznam obrázků | 61 |

Seznam použitých zkratk

DNT Doly Nástup Tušimice

POPD Plán otvírky, přípravy a dobývání

ZPF Zemědělský půdní fond

SHP Severočeská uhelná pánev

SP Sokolovská pánev

1 Úvod

Význačnou činností, uskutečňovanou v takzvaných podkrušnohorských pánvích přes 150 let, je těžba hnědého uhlí. V současnosti se těžba nerostných surovin podílí na vytváření velkých finančních zdrojů nejen pro náš stát. Dalším pozitivním důsledkem je nezávislost na okolních státech. S ohledem na současnou politickou situaci a díky neustálé potřebě po energetických zdrojích, se stále zvyšuje poptávka po těchto surovinách. Nevýhodou této nepřetržité těžební činnosti jsou zejména problémy související s totální devastací krajiny, kterou je třeba po ukončení všech těžebních činností uvést do původního stavu. Je třeba připustit fakt, že zde existuje možnost vzniku nových ekosystémů, ačkoliv se to na některých místech může zdát z počátku téměř nemožné. Příroda nám věnovala nesmírné bohatství a mnoho obnovitelných, ale i neobnovitelných přírodních zdrojů. Mezi ně náleží i uhelné sloje, které se nachází v různých částech naší země. Velkou měrou však toto bohatství ovlivnilo život obyvatel jak v pozitivním, tak negativním slova smyslu. Lidé, žijící v blízkosti těžebních oblastí, jsou obvykle obklopeni četnější průmyslovou výrobou, mnohdy silně znečištěným ovzduším a zdevastovanou krajinou. Mnozí si na tato panorama natolik zvykli, že jim tento pohled už nepřijde ničím výjimečným. Oproti tomu existují lidé, kteří s prvním pohledem do krajiny zasažené těžbou, mají nesmazatelnou vzpomínku na celý život. Krajina je díky tomu často nazývána „měsíční krajinou“. Na mysli mám převážně hluboké těžební jámy. Sama žiji na Chomutovsku a kam mé myšlenky sahají, vybavuji si komíny pruněrovských a tušimických elektráren, rypadla „za domem“, hluboké černé jámy, smogové prázdniny, kalamitní situaci s uschlými stromy v Krušných horách. Situace nicméně taková je a energetické potřeby lidí je třeba uspokojit. Ke svému životu lidé uhlí potřebovali, potřebují, a i v budoucnu potřebovat budou. Tato bakalářská práce se zabývá právě jednou z těchto těžebních lokalit, kterou jsou Doly Nástup Tušimice. Historie těžby v oblasti DNT trvá stovky let. Rozvoj těžby ovlivnil průmyslový a technický rozmach nejen tohoto území. Je jasné, že v souvislosti s masivní těžbou, se lokalita zapsala do historie i v oblasti rekultivací. Právě rekultivace a činnosti s ní spojené by měly být hlavním tématem této bakalářské práce.

2 Cíle práce

Je těžební činnost jen přínosem pro zemi a její obyvatele? Jde pouze o negativní činnost nebo je něco mezi tím? Jak ovlivnila těžba život a osudy obyvatel v lokalitách postižených těžbou? Jak fungují rekultivace a kdo je za ně zodpovědný? Jaké rekultivace na území Dolů Nástup Tušimice proběhly a co tuto krajinu ještě čeká? Jakou šanci má v rámci obnovy krajiny spontánní sukcese? Odpovědi na tyto otázky jsem se pokusila co nejlépe shrnout v této práci.

Doprovodným úkazem dlouhodobé těžby hnědého uhlí a následného vytvoření těžební a průmyslové oblasti v okolí hnědouhelné pánve pod Krušnými horami je masivní devastace této oblasti. Řešením této nepřijatelné situace je revitalizace celého území, která je realizována sanačními a rekultivačními činnostmi. V bakalářské práci jsem si stanovila úkol popsat, jakým způsobem ovlivňovala a v současné době stále ovlivňuje těžba hnědého uhlí vývoj krajiny v okolí Dolů Nástup Tušimice. Tato práce mapuje historii těžby hnědého uhlí v oblasti Chomutovska a uvedení do problematiky rekultivací, včetně popisu již provedených rekultivačních prací. Rekultivace představuje sadu rozsáhlých opatření a zásahů, které zahlazují negativní zásahy do krajiny. Rekultivaci a těžbu upravují legislativní předpisy, které samy o sobě měly svůj vývoj a v rámci této práce budou představeny. Práce by měla přinést shrnutí tématu související s těžbou a rekultivací na území Dolů Nástup Tušimice a jeho blízkého okolí tak, aby bylo jasné, jak je velmi důležitý její vliv na dotčenou přírodu a životní prostředí, ale i na celou populaci ve sledované oblasti. Pozornost bude zaměřena na využití spontánní sukcese a srovnání současného stavu krajiny se stavem v minulosti. Zároveň by cílem této práce mělo být potvrzení skutečnosti, že těžba nemusí mít vždy jen negativní dopad, ale kladným způsobem může působit na vznik nových specifických biotopů a odborně vedené rekultivační práce mohou mít pozitivní vliv na celý krajinný ráz. Dokladem toho je porovnání stavu území před těžbou, v průběhu těžby a po proběhlých rekultivačních pracích.

3 Legislativa v oblasti rekultivací

Platnou legislativou České republiky je dána povinnost těžební organizaci tvořit ve smyslu horního zákona finanční rezervy na asanačně rekultivační stavby a důlní škody. Území, která jsou jakýmkoliv způsobem devastována těžbou surovin, ale i jinými antropogenními činnostmi, musí těžební organizace obnovit (Vráblíková, 2008). Na základě zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu ve znění pozdějších předpisů je ustanoveno, že při vytváření návrhů na stanovení těžebních prostorů se musí právnické a fyzické osoby řídit zásadami ochrany zemědělského půdního fondu (ZPF). Jde například o minimální narušení zemědělského půdního fondu, dále hydrologických a odtokových poměrů v oblasti a taktéž zemědělské infrastruktury. Dále musí navrhnout a odůvodnit východisko, které přinese s ohledem na ochranu zemědělského půdního fondu, největší přínos. Je třeba také posoudit výsledky řešení na zemědělském půdním fondu s ohledem ke způsobu rekultivace, a to v porovnání s jiným možným řešením. Aby se předešlo škodám na ZPF, jsou právnické a fyzické osoby povinné zajistit několik opatření. Patří mezi ně oddělení vrchní vrstvy půdy, případně i hlouběji uložené úrodné půdy na celém území a věnovat péči šetrnému využití nebo správnému uložení pro budoucí použití rekultivací nebo na vlastní náklady provést odvoz a rozprostřít na plochu, kterou stanoví určený orgán ochrany ZPF, pokud není stanovena výjimka.

Oprávnění k těžbě vydává báňský úřad na základě svého rozhodnutí. Po ukončení těžební činnosti je třeba provést rekultivace podle schváleného plánu. Musí být zlikvidovány dočasné stavby a zařízení, zahájeny jednotlivé práce na technické a biologické části rekultivace, veden provozní deník, ve kterém je zanesen průběh rekultivací, jejich postup, termíny v plánu rekultivací a další podrobnosti pro posouzení kvality, rozsahu a úplnosti rekultivace. Po skončení poslední části biologické rekultivace bude oznámeno orgánu ochrany ZPF, že rekultivace je ukončená, aby možno dojít k převzetí pozemků vlastníky či nájemci a aby mohla být provedená rekultivace převedena podle způsobu odpovídající kultury (zemědělský půdní fond, les, ostatní plochy atd.). Má-li být plocha po ukončení účelu odněti

navracena do ZPF nebo obnovena lesnickou nebo hydrickou rekultivací, je třeba vypracovat plán rekultivace, který obsahuje technickou část, biologickou část a cíl rekultivace, dále rozpočet nákladů na rekultivační práce, mapové podklady se znázorněním terénu před a po ukončení rekultivací. Další legislativou, kterou je možné uplatit při obnově pozemků je zákon o územním plánování a stavebním řádu č. 183/2006 Sb., který vychází ze základního cíle územního plánování. Cílem územního plánování je vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný rozvoj území, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích (Zákon č. 183/2006 Sb.). Další zákon je zákon o vodách č. 254/2001 Sb., který ukládá povinnost vytvářet finanční rezervu pro rekultivaci skládek (Vráblíková et al. 2009).

| Fáze | HORNÍ ZÁKON 44/1988 | ZÁKON O OCHRANĚ ZPF 334/1992 LESNÍ ZÁKON 289/1995 | STAVEBNÍ ZÁKON 183/2006 | EIA zákon o posuzování vlivů na ŽP 100/2001 |
|-------------------|---|--|---|---|
| Příprava na těžbu | Stanovení DP rozhodnutí Návrh řešení komplexní úpravy území dotčeného dobýváním obec účastníkem řízení | Zábory pozemků rozhodnutí k odnětí ze ZPF, PUPFL Plán SaR – obecná část obec účastníkem řízení | Územní plán Zásady územního rozvoje podmínky obec účastníkem řízení Územní plán obcí podmínky | Vliv stavby na ŽP stanovisko MŽP podmínky pro SaR obec účastníkem řízení |
| Těžba | Povolení těžby podle POPD rozhodnutí k povolení hornické činnosti Souhrnný plán (SP) SaR komplexní řešení území dotčeného dobýváním Plán SaR (POPD kap.1.6) technický plán a harmonogram prací tvorba finanční rezervy na SaR obec účastníkem řízení | | | Vliv stavby na ŽP stanovisko MŽP podmínky pro SaR obec účastníkem řízení |
| Příprava SaR | Plnění podmínek SaR | Generel rekultivací pro období 5 let stanovisko MŽP Plán SaR – zvláštní část | Dokumentace k územnímu řízení rozhodnutí o využití území obec účastníkem řízení Projektová dokumentace stavební povolení vodoprávní povolení | |
| Realizace SaR | Čerpání finančních rezerv Rozhodnutí (pro každý rok) obec – vyjádření MŽP – vyjádření (dotčený orgán státní správy) Kontrolní dny kontrolní činnost orgánů státní báňské správy OBÚ kontrola provádění SaR, požadavky | Kontrolní dny kontrolní činnost dotčených orgánů státní správy ŽP MŽP, ŽP kontrola provádění SaR, požadavky | Provádění péstební péče – projekt vyjádření dotčeného orgánu státní správy ŽP Kolaudace stavebních objektů Kolaudační rozhodnutí dotčený orgán státní správy ŽP | |
| Ukončení SaR | | Závěrečný kontrolní den Souhlas s ukončením SaR vyjádření orgánů státní správy ŽP | | |

Obrázek 1: Legislativa pro jednotlivé fáze těžby a následných sanací a rekultivací (Štýs, 2014).

4 Charakteristika zájmového území

Velikost Ústeckého kraje je 5 335 km² a aktuálně zde žije zhruba 800 000 obyvatel. Největším okresem je okres Chomutov s rozlohou 936 km² nacházející se blízko státních hranic s Německem. Okres Teplice má rozlohu 469 km² a s počtem obyvatel patří k oblastem s nadprůměrnou hustotou osídlení. Nalezneme zde Radovesickou výsypku, která dosahuje až k Českému středohoří a je typickým příkladem krajiny pozměněné člověkem (Bejček, 2003). Pod Krušnými horami se nacházejí tři hnědouhelné pánve – severočeská, sokolovská a chebská. Severočeská hnědouhelná pánev (SHP) je ohraničena celky krušnohorského masivu, Českým středohořím, Žateckou plošinou a Doupovskými horami, které pak ohraničují sokolovskou pánev (SP) z východní strany. Území všech pánví je charakteristické monotónním reliéfem, převahou úrodných půd, poměrně příznivým vodním režimem a mírným klimatem. Historické záznamy dokazují, že území obou kotlin, bylo velmi bohaté na vodoteče s nivami, rybníky, prameništi, mokřady a lesními pozemky (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Severočeská hnědouhelná pánev je příkopovou propadlinou končící na severu jižní části Krušných hor, na jihovýchodě Českým středohořím, na západě Doupovskými horami. Podle Štýse je reliéf pánve mírný a má sedimentární původ ve třetihorním období, během kterého došlo k vytvarování dnešní podoby pánve (Štýs et al. 1981).

4.1.1 Geografické vymezení zájmového území

Krajina severozápadních Čech je velmi rozmanitá a je podmíněna širokou geologickou stavbou. Nalezneme zde geomorfologické celky Krušné hory, Doupovské hory, České středohoří a Mosteckou pánev. Na současnou podobu krajiny měla největší vliv čtvrtohorní epocha, ve které došlo k výzdvihu Krušných hor. V tomto období docházelo k častým střídáním chladných ledových a teplých meziledových dob, docházelo k velkému odnosu méně pevných hornin a krajina byla vymodelována do současného vzhledu. Velký význam na vytváření aktuálního vzhledu krajiny měl a stále má člověk. V rámci svých potřeb staví sídla, infrastrukturu a v neposlední řadě ovlivňuje krajinu těžbou nerostných surovin. Severozápad regionu lemují Krušné hory. Vrcholová část je charakterizovaná plochými pahorkatinami rozdělenými dolinami potoků. Jihovýchodní svah Krušných

hor je velmi strmý, dotvářený hlubokými erozními údolími potoků. Původ členitého reliéfu Českého středohoří a Doupovských hor je vulkanický. Nejvýraznějšími tvary jsou vypreparované suky velmi odolných vulkanických hornin. Nádherný vzhled horám dodávají typické kuželovité kopce. Mostecká pánev byla původně charakteristická plochým reliéfem, nicméně byla zásadně přeměněna lidskou činností, zejména těžbou hnědého uhlí. V současnosti zde nalezneme výsypky, jámy povrchových dolů, ale i pozemky, které jsou zčásti nebo kompletně rekultivované (Bejček, 2003).

4.1.2 Hydrologické poměry

Pro pánevní oblast podkrušnohorské oblasti bylo typické přirozené nahromadění vody v jezerech, mokřinách, močálech a bažinách. Největší vodní plochu zde zaujímal Komořanské jezero. Původní plocha jezera se pohybovala kolem 5600 ha. Jezero začalo v letech 1833–1835 vysychat, a to vlivem hlubinné, později povrchové těžby (Bejček, 2003). Lokalita spadá do povodí Labe, jejíž ústí je v Severním moři. Jižní oblasti dominuje řeka Ohře, ve střední části řeka Bílina. Nalezneme zde však nespočet menších říček a potoků. Ty odvádějí vodu z vrcholných plošin Krušných hor především do Německa. Přirozené nádrže stojatých vod zde nenalezneme. Celá hydrologická síť byla velmi ovlivněna lidskou činností. Příkladem může být řeka Bílina, která protékala průmyslovou krajinou pánve, a z důvodu těžby je odkloněna do umělých koryt, tzv. převaděčů nebo potrubím přes těžební území stejně tak jako i další řada krušnohorských potoků. Aby byl zajištěn dostatek pitné a průmyslové vody, bylo zde vystavěno několik přehrad. Největší z nich se nachází na řece Ohři a je známá pod názvem Nechanická přehrada. Její rozloha činí 1 338 ha. Dále se zde vyskytují rybníky, například v okolí obce Otvice mezi městy Chomutov a Jirkov. V místě vznikaly vodní plochy zatopením uhelných lomů nebo poklesových kotlin po hlubinné těžbě uhlí. Důlní činnost neovlivňuje jen vody povrchové, ale i vody podzemní. Z podzemních vod jsou nejvýznamnější minerální vody. Některé jsou stáčené jako léčivé nebo stolní vody, některé jsou využívány k lázeňským účelům (Bejček, 2003).

4.1.3 Klimatické poměry

Klimatické poměry ve sledované oblasti jsou charakteristické nízkými srážkami a relativně vysokými teplotami (Kadaň, průměrná teplota 8,09 °C). Dle Bejčka zde jednoznačně převládá západní proudění větrů (Bejček, 1999). Na klimatické podmínky má vliv především nadmořská výška, členitost oblasti, charakter povrchu a směr atmosférického proudění. Můžeme zde nalézt tři rozdílné oblasti s ohledem na teploty. Mostecká pánev, která má nadmořskou výšku do 300 m. n. m. náleží do teplé klimatické oblasti. Nižší části Krušných a Doupovských hor a Českého středohoří s nadmořskou výškou do 600 m. n. m. spadají do mírně teplé klimatické oblasti a vrchy Krušných hor a Českého středohoří patří do chladné klimatické oblasti. V podzimním a zimním období se zde vyskytuje značné množství mlh a teplotní inverze. Ty vznikají ve chvíli, kdy se chladný vzduch nachází uvnitř pánve a ta je překryta vrstvou vzduchu teplejšího. Častý výskyt inverzí brání rozptýlení průmyslových emisí (Štýs et al. 1981). Na srážky je to oblast proměnlivá a závisí na nadmořské výšce a na členitosti terénu ve vztahu k převládajícímu západnímu proudění. Největší srážky za rok jsou na vrcholcích Krušných hor, nejmenší ve známém „srážkovém stínu“ na Žatecku, Tušimicku a Kopistech (Bejček, 2003).

4.1.4 Životní prostředí a jeho ochrana

Obecná definice životního prostředí předpokládá, že je to ta část světa, se kterou je lidstvo ve vzájemné interakci. To znamená, kterou využívá, ovlivňuje, ale které se i přizpůsobuje. Je jisté, že z tohoto pohledu je člověk objekt i subjekt životního prostředí. Člověk na své životní prostředí vždy působil, a naopak životní prostředí ovlivňovalo smýšlení člověka a někde tam vznikla myšlenka k ochraně životního prostředí. Důlní činnosti negativně působí především na tři oblasti přírodní sféry životního prostředí. Zahrnujeme sem vodu, ovzduší a hlučnost. Péče a ochrana životního prostředí je zaměřena hlavně na tyto tři subsystemy a to jak v rámci důlní činnosti, tak mimo důlní oblast. Význam péče o životní prostředí v této souvislosti představuje usilovná činnost zaměřená na optimalizaci využití celé narušené oblasti. Dominují zde činnosti rekultivační, kdy díky rekultivacím jsou postupně všechny pozemky navraceny pro zemědělské, lesnické, hydrologické, rekreační a přírodní využití. Těžbou, následnou úpravou uhlí, přepravou a spalováním vznikají prašné a

plynné emise. Logicky bylo třeba zamyslet se nad opatřeními, která by těmto negativním efektům zabránila. Těžební společnosti se zaměřily na opatření proti prašnosti aktivitami zahrnující likvidaci všech uhelných kotelen a následnou výstavbou moderních kotelen, vybudováním, pokud možno bezprašných komunikací, jejich zkrápění a zametání atd. V rámci opatření proti plynným emisím bylo třeba se soustředit na omezení důlních ohňů a záparů, výrobu ekologicky aditivovaného paliva apod. (Štýs, 1997).

Vztahy mezi obdobími těžební činnosti, devastací krajiny a její následné obnově se v průběhu času mění. Na počátku otvírky lomu a samotného startu těžby převažují zábory pozemků pro samotné území lomu a vnějších výsypek. V tomto období je rekultivace možno realizovat jen v minimálním množství. Podmínky pro postupné uvolňování a navrácení pozemků k využití jsou možné již během těžebního období. Sypání vnějších výsypek je postupně ukončeno a skryté zeminy jsou ukládány do výsypek vnitřních. V tomto období dochází postupem času k převaze rekultivované plochy nad samotným těžebním územím. Po závěru těžby již k záboru pozemku nedochází a rekultivace probíhají na zbytku dobývaného území. Vztahuje se to jak na výsypky, tak i na samotný lom (Štýs, 2014)

V obcích, které jsou zasaženy provozem Dolů Nástup Tušimice jsou zřízeny měřicí stanice PM10, s dálkovým přenosem dat zajišťující měření imisí prachu, především suspendovaných částí frakce. Výsledky jsou dotčeným obcím poskytovány v pravidelných měsíčních intervalech. Pro minimalizaci dopadů těžební činnosti na kvalitu ovzduší jsou v předstihu budovány ochranné valy ve formě balíků slámy a ochranné pásy lesního porostu (Severočeské doly, a.s., Výroční zpráva, 2021).

Mimořádná pozornost je věnována vodnímu hospodářství a problematice vod důlních a odpadních. Je důležité zmínit, že těžaři vždy bojovali proti nebezpečí zatápení vodních děl a snažili se předcházet důlním katastrofám v podobě zatopení povrchovými či spodními vodami. Minimalizace tvorby důlních vod je zajišťována pečlivým oddělením povrchové vody od vody důlní, a to hlavně sváděním okolní vody mimo dobývací území. Při mytí pásové techniky a na dílenských pracovištích vzniká průmyslová voda odpadní. Pro odstranění těchto vod byly zřízeny čističky vod, jejichž činností zahrnují předčištění v sedimentačních nádržích, kde dochází

k usazení nerozpuštěných látek a k zachycení plovoucích ropných látek před nornou stěnou. Na tuto nádrž navazuje filtrace, která naváže ostatní drobnější nečistoty. Důležitou součástí ochrany životního prostředí v oblasti těžby je odpadové hospodářství. Jeho hlavní činnosti jsou velmi široké a za zmínku stojí například zajištění omezení vzniku odpadu, sběr, třídění, recyklace, zamezování vzniku „černých“ skládek, skládkování různých odpadů v zabezpečených skládkách, lokalizovaných na výsypkách apod. Při spalování uhlí vzniká významné množství popelovin, které se v minulosti ukládaly na plavené skládky. Navíc se k tomuto odpadu objevil další: energosádrovec, který vznikl v rámci procesu odsíření mokrou vápennou metodou. Začal se vyrábět stabilizát, který se skládal právě z popelovin, tedy energosádrovce a vody a který byl následně využíván k úpravě částí výsypky lomu Libouš, aby dal tvar nově vznikajícího území, které bylo následně zrehabilitováno (Štýs, 1997).

V průběhu roku 2021 bylo na Dolech Nástup Tušimice vyprodukováno 1352 tun odpadu z toho 176 tun nebezpečného odpadu. Oproti předchozím létům došlo k navýšení množství odpadu, které bylo způsobeno kaly z čištění komunálních odpadních vod. Recyklovatelnou část nebezpečného odpadu zahrnovaly různé druhy olejů (Severočeské doly, a.s., Výroční zpráva, 2021). Negativní zvukové efekty jsou součástí každé výrobní produkce a není tomu jinak ani v oblasti těžební. Hlavními zdroji hluku jsou těžební stroje, dopravníky, těžká autodoprava, hluk způsobený odstřely a další. Hluk působí na náš zvukový orgán a jeho dlouhodobé negativní účinky se mohou projevit jako výkyvy funkce nebo poruchy jiných orgánů, a to jak v oblasti psychické, tak fyziologické. Je proto nezbytné, aby těžební společnosti chránily zdraví nejen svých zaměstnanců, ale i širokého okolí. Ochranu zajišťují výstavbami protihlukových stěn, používáním kvalitnějších a méně hlučných převodovek, výstavbou ochranných valů (např. Černovice), vybavením protihlukových krytů na pásových dopravnících apod. (Štýs, 1997). V roce 2021 společnost Severočeské doly, a.s. vynaložila náklady v oblasti životního prostředí v částce 69,1 mil. Kč (Severočeské doly, a.s., Výroční zpráva, 2021).

5 Těžba v zájmovém území

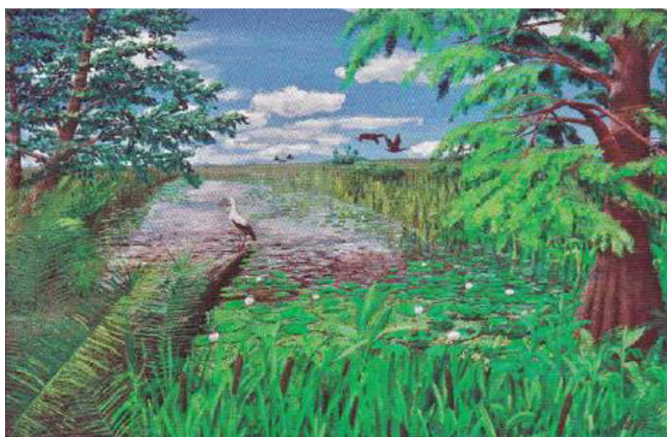
Na konci 18. století dochází k rozvoji těžby uhlí. Od druhé poloviny 19. století těžba zintenzivnila i s ohledem na vybudování železnice spojené s okolními zeměmi. V prvním desetiletí 20. století vývoz hnědého uhlí představoval větší polovinu vývozu všech komodit bývalého Rakouska-Uherska a severočeský revír se stal jedním z nejvýznamnějších uhelných revírů střední Evropy (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Těžba, obzvláště je-li prováděna velkoplošně, zasahuje negativně a překvapivě i pozitivně vůči přírodě a člověku. Velkou pozornost si zaslouží oblast těžby s vlivem na hydrologickou strukturu území a neméně důležitá je problematika svahových sesuvů s urychlenou vodní či větrnou erozí, pakliže by lomy a výsypky nebyly zrekultivovány. Těmto okruhům se v této bakalářské práci budu věnovat dále. Jak již bylo zmíněno, existují i pozitivní dopady v souvislosti s těžbou. Těžba je důležitým zdrojem pro zajištění potřebných surovin, bez kterých se neobejdeme. Myslíme hlavně suroviny energetické a stavební. Na našem území je to hlavně těžba hnědého uhlí, které je stále dominantním zdrojem pro výrobu elektrické energie. I s ohledem na zvyšování podílu výroby elektřiny z jádra a obnovitelných zdrojů, lze předpokládat, že se provoz asi třetinového podílu uhelných elektráren udrží až do období kolem roku 2050. Dalším kladným vlivem těžby na sociálně ekonomickou sféru je velká variabilita možností k rozvoji území po těžbě. Jde o zvýšení efektivity využívání post-těžební krajiny, a to nejen obnovou stavu před těžbou, ale i novým rozvojem společensky atraktivních krajin. V neposlední řadě lze mezi pozitivní vlivy řadit zvelebování měst a obcí, a to z povinných odvodů za používání pozemků pro těžbu. Doly se také velkou měrou podílejí na příjmech státního rozpočtu. (Štýs, 2014)

V nadloží se nacházejí převážně miocenní jílovce s deskovitou až tence deskovitou odlučností. Horních 20 metrů je silně zvětralých, což nám ukazuje i zbarvení do žlutohnědé a také znevýhodňuje následné rekultivace pro nepříznivé vlastnosti textury a struktury. Kvarterní nevýrazný horizont je složen z písčitých až hlinitých písků s příměsí hrubé frakce (Štýs, 2014). V současné době Doly Nástup Tušimice těží hnědé uhlí v oblasti mezi obcemi Černovice, Spořice, Droužkovice a Březno u Chomutova. Postup lomu je řízen dle rozhodnutí Obvodního báňského úřadu se sídlem v Mostě a rozhodnutím, kterým se povolila těžba v rozmezí let 2014–2029.

V roce 2021 bylo v Dolech Nástup Tušimice vytěženo 7,9 mil. tun uhlí. Produkce byla využita v místních elektrárnách Tušimice a Pruněřov a v menší míře byla dopravována do elektráren Mělník II a III, Opatovice. Hrubý odhad těžby uhlí v Dolech Nástup Tušimice v roce 2022 je 8,0 mil. tun uhlí a s tím, že zásoby jsou dostatečné a dokáží se tak přizpůsobit poptávce (Severočeské doly, a.s., Výroční zpráva, 2021).

5.1.1 Historie uhelných slojí

Když bychom se vrátili několik desítek miliónu let zpět, tak zhruba v té době začalo v severočeské hnědouhelné pánvi vznikat uhlí. Vznik a vývoj to byl velmi pestrý. Dříve bylo toto území mírně zvlněnou souší. Po období tektonického klidu došlo k pohybu evropské a africké desky, které nazýváme Saxonské vrásnění. Následkem byla vulkanická činnost, díky které se začal vyklenovat Krušnohorský masív, České středohoří a Doupovské hory. Mezi nimi vznikla obrovská jezerní nádrž, kde se usazovaly různé druhy jílu společně s dalším materiálem, které daly vzniknout budoucím uhelným slojím. V časech dalšího tektonického pohybu se na uhlotvorné usazeniny začaly vrstvit jíly a písky – nadloží uhelné sloje, které rašelínu stlačovaly pod sebe. Tlak to byl údajně obrovský vzhledem k tomu, že z vrstvy rašeliny o velikosti 200 metrů vznikla dvacetimetrová vrstva uhlí. Další vývoj určovala teplota a samozřejmě čas. A tak vzniklo hnědé uhlí. Kdybychom si počkali ještě několik miliónů let, proces uhelnatění by neustával a my bychom měli ne hnědouhelnou, ale černouhelnou pánev (Štýs, 2014).



Obrázek 2: Území podkrušnohorské pánve zhruba před 20ti milióny let (Štýs, 2014).

Geologická stavba severozápadních Čech je velmi pestrá. Severozápadní část území je tvořena prvohorními a starohorními vyvřelinami a přeměněnými horninami. V oblasti Krušných hor se vyskytuje množství rudných ložisek, která již ve středověku byla velmi významná pro místní rozvoj. V druhohorách se na východní straně regionu vyskytovalo křídové moře. Dominujícími pohořími jsou zde vulkanické Doupovské hory a České středohoří. Celý prostor je vyplněn severočeskou hnědouhelnou pánví, které je tvořeno z přeměněné horniny krystalinika a usazené horniny svrchní křída. Samotná pánev vznikla na začátku třetihor a skládá se z písčitých a jílovitých sedimentů. V třetihorách dominovalo teplé a vlhké podnebí a z toho důvodu zde vznikaly močály. Z rostlinné hmoty z těchto močálů postupem času vznikala ložiska hnědého uhlí (Bejček, 2003).

5.1.2 Historie těžby uhlí v zájmovém území

Historie oblasti je velmi bohatá. Významnější postavení získala těžba uhlí v 19. století, nicméně jeho kořeny jsou v dávné historii. Nachází se zde nejstarší křemencový lom v Evropě, konkrétně na lokalitě Písečný vrch nedaleko Mostu. Tato lokalita byla právem prohlášena památkově chráněným archeologickým nalezištěm. V době, kdy se kopalo potrubí pro tušimickou elektrárnu u Kadaně, zde byl objeven neolitický důl v ložisku křemence, který je starý přes 6 000 let. Vzhledem k příznivým klimatickým podmínkám, dostatku úrodných polí a velkého množství nerostů patřilo toto území k nejhustěji osídleným místům střední Evropy. První zmínka o uhlí v podkrušnohoří existuje v městské knize duchcovské z roku 1403. Uhlí se těžilo zatím jen z povrchu nebo jen několik metrů pod zemí. Nejprve se využívalo pro potřeby jirchářů, alchymistů, lazebníků a lékařů, pokud mělo jiné chemické složení, pak sloužilo k výrobě kamence, pyritu nebo síry. Jen nejhudší obyvatelé používali uhlí k topení. Další využitím bylo hnojení z popela nebo jako přísada do vápenné malty. Nicméně už tehdy se ozývaly hlasy, že hnědé uhlí je možno využívat jako zdroj energie a mohlo by tedy nahradit dřevo. Za nejstarší uhelný důl na Chomutovsku považujeme důl Stamm, který byl založen v roce 1780 a uhlí z něj postupně nahrazovalo do té doby využívané dřevěné uhlí. V roce 1784 se začalo těžit na Hrnčířském poli u Milžan, v roce 1807 byl u obce Libouš založen důl Karel-Leo, dále se těžilo i v Pětipeské pánvi na dole Alois (Bejček, 2003).

Podle některých historických pramenů sahá těžba až do poloviny 16. století. Existuje několik písemných důkazů, nicméně o tom svědčí i privilegium, kterým udělil král Ferdinand I. v roce 1550 hejtmanovi Bohuslavovi Felixovi z Lobkovic a Hasištejnů významná práva k dobývání uhlí na území někdejšího Slánského, Litoměřického a Žateckého kraje. Přesto, že se v kraji těžilo už v 16. století, počátkem uhelné těžby na Chomutovsku se stal přelom 18. až 19. století. Do té doby poptávku po palivu dokázaly uspokojit okolní lesy. Ve skutečnosti však ta pravá historie těžby uhlí začala s rozvojem průmyslové revoluce, parní železniční dopravy a kapitalismu. Zvýšila se potřeba po nových, modernějších palivových základnách. První hnědouhelné doly zde vznikaly již během 80. a 90. let 18. století, zejména z aktivit feudálů Lobkoviců, Salmů a dalších. Od roku 1789 se uhlí stalo vyhrazeným nerostem, a proto k jeho těžbě byl potřeba souhlas státního báňského úřadu. Než však vznikla potřebná zákonná opatření, uběhlo ještě pár desetiletí. Vývoj těžby uhlí byl však záhy zastaven v době a vlivem napoleonských válek. Fungující doly nebyly ještě schopné ustát negativní hospodářské poměry vyvolané válečnými poměry, a tak postupně začaly zanikat a některé zanikly navždy (Bílek, 1976). Celou oblast můžeme rozdělit na dvě – chomutovskou oblast a jirkovskou oblast. Chomutovská oblast měla trochu menší význam než oblast jirkovská. Na sklonku 19. století, kdy se podnikání ujaly tehdejší významné závody Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke AG, známý jako Mannesmann, Poldina huť a další, zaznamenala těžba uhlí další rozmach. Významnými se staly doly Julius a Max na okraji Chomutova, dále na dolech Rafael a v neposlední řadě na dolech Boží požehnání a Marie Pomocná. Historie těžby uhlí byla samozřejmě ovlivňována potřebami města Chomutova a jeho aktuálním průmyslovým zaměřením. Postupem času začalo vznikat několik desítek nových dolů. Největším báňským podnikem byl Důl Žižka, dnes již zaniklé obce Michanice. Historie tohoto dolu je úzce spjata s místními Mannesmannovými závody, pozdější VTŽ Chomutov (Bílek, 1976).

Nejvýznamnější oblastí hornictví v chomutovském okrese byla tzv. jirkovská oblast zahrnující katastrální území obcí Kundratice, Pohlody, Vrskmaň, Všestudy, Otvice a další. Uhlí, které se zde dobývalo, patřilo k nejkvalitnějším na Chomutovsku. Po novém územním uspořádání přešly tyto báňské podniky pod správu okresu Most. Velmi důležitým centrem báňského průmyslu celé chomutovské oblasti zůstala

jirkovská oblast díky mocnosti tamních uhelných slojí. Vzhledem k této skutečnosti jirkovské uhlí své uplatnění nalézalo nejen na domácích, ale i na zahraničních trzích. Do historie těžby uhlí v jirkovské oblasti nepříznivě zasáhla hospodářská krize v roce 1873 a během krátké doby zanikly převážně menší důlní provozy (Bílek, 1976).

Záslouhou rozšířeného vývozu hnědého uhlí do zahraničí nastalo v období 1935–1936 určité znovuzrození, nicméně teprve v roce 1937 s ohledem na válečný průmysl začal nový větší rozmach hornického průmyslu. Než však produkce dosáhla úrovně let 1929 až 1931, došlo k mnichovským dohodám a tím pádem ke zničení československé státní samostatnosti a k vydání celé podkrušnohorské pánve do rukou Německa. Území začalo patřit tzv. Sudetské oblasti a z největších báňských podniků byl v roce 1940 vytvořen tzv. SUBAG (Sudetenländische Bergbau Aktien Gesellschaft). Tímto ustanovením v podstatě zanikla celá historická etapa uhelného hornictví na Chomutovsku (Bílek, 1976). V poválečném období začaly hlubinné doly ustupovat povrchové těžbě, která byla založena na velkolomech. Stále více začala být upřednostňována průmyslová výstavba, která zahrnovala stavbu tepelných elektráren, rozvoj povrchových dolů a přestavbu hlubinných dolů, železniční výstavbu, novou infrastrukturu a z občanské vybavenosti to byla výstavba nových sídlišť a školských zařízení (Bejček, 2003). Ve všech pánvích dominoval hlubinný způsob těžby uhlí. Až koncem 19. století dochází k rozvoji a zavedení prvních parních lopatových rýpadel (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). V Kadaňské oblasti těžily uhlí desítky hlubinných dolů. Produkce však byla nízká a náklady vysoké. Z toho důvodu bylo rozhodnuto o rozvoji levnější a výkonnější těžby lomové, čímž se zvýšila kapacita lomu Libuše (1946–1958) a pokračovalo se lomy Pruněrov (1956–1985), Milžany a Přezetice (1958–1964), Merkur (1964–1998), Severní Lom (1986–1992), Březno (1967–1985), lom Libouš až po Důl Tušimice. Uhelná sloj těžená na ložisku Tušimice – Libouš má mocnost od 25 m do 35 m a výhřevnost v původním stavu 10,40 MJ/kg. Homogenizací se však výhřevnost zvyšuje. Díky těmto okolnostem zde vznikla výkonná lokalita, která umožnila velký rozmach národního hospodářství. Vše má však svá pro a proti. Rozvoj těžby znamenal velký zábor vesměs kvalitní zemědělské plochy, a to nejen pro potřeby otvírky lomu, ale i pro stavbu vnějších výsypek (Štýs, 2014). V poválečném období stále více začala vyvstávat myšlenka na obnovu krajiny poškozené důlní činností. U nejstarších výsypek se začala uplatňovat

lesní obnova nebo na nich vznikala nová pole a ovocné sady. Do popředí se dostávala potřeba obnovit další plochy a začít krajině vracet to, co si člověk bral (Bejček, 2003).

5.1.3 Výsypky

Než začne samotná těžba, je třeba přemístit nezanedbatelné množství nadložní zeminy. Takovýmto přemísťováním nadloží vznikají útvary nazývané výsypky. Výsypky dle místa, kam je materiál ukládán, rozdělujeme na výsypku vnější, která je zakládána mimo prostor lomu a na výsypku vnitřní, která je naopak utvářena do vytěženého prostoru lomu. Samotné výsypky velmi ovlivňují ráz a vzhled krajiny. Dosahují značných výšek (až 200 m) a rozkládají se na ploše několika čtverečních kilometrů. Díky tomu vytvářejí tzv. „kopcovitou“ krajinu (Bejček, 2003).

Nedílnou součástí otvírky lomů je stavba výsypek a odvalů. Bývají situovány v územím stanoveným pro těžbu. Může se stát, že jsou vystavěny i mimo toto území, jde však o krok výjimečný a neekonomický. Až zavedením nové technologie kolesových a korečkových rýpadel, dálkové pásové dopravy a pásových zakladačů donutilo těžební společnosti k dodržování základních pravidel pro zakládání výsypek z ekonomických, ekologických a technologických ohledů (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Následky těžby se řeší a napravují již při zahájení těžební činnosti, kdy se vytvářejí výsypky a formují se jejich tvary. Od začátku těžební činnosti i v jejím průběhu je potřeba promýšlet a naplánovat všechny technické a ekonomické prostředky, která řeší dopady těžby na celém území (Hobbs, 2002). Stavba vnějších výsypek nebo odvalů je velmi důležitou součástí otvírky lomu. Jsou umístěny v ohraničeném dobývacím území, který určila státní báňská správa k účelu vytěžení ložiska daného nerostu. V místních podmínkách podkrušnohorské pánve se výstavby výsypek potýkaly zejména s nedostatkem výsypných ploch, a to nejen z důvodu husté aglomerační exponovanosti území. Pro stavbu výsypek byly těžebním společnostem poskytovány plochy nezemědělského půdního fondu, plochy s nepříznivými vlastnostmi jako jsou geotechnické a pedologické, dále plochy zavodněné, svažité a málo únosné terény. S tím samozřejmě souvisí následný problém, kdy výsypky nebyly stabilní, byly málo kapacitní a na skloněných terénech nedosáhly mezní celkovou mocnost mezi 25 až 35 metry. Umístění výsypky by

v rámci ekonomického hlediska měla být v minimální dopravní vzdálenosti (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Vnitřní výsyvky jsou optimální pro lokality s malou vzdáleností, pro nejnižší degeneraci území a minimalizaci záboru plochy i s ohledem péče o přírodní zdroje a s důrazem na následnou rekultivaci. Vnější výsyvky jsou náročnější na organizaci provozu a logicky tedy vyžadují vyšší finanční náklady. Jsou navrhovány převážně jako výsyvky převýšené, zabírají místo v půdním fondu a jejich tvar vykazuje velkou část složitě rekultivovaných svahových částí. Podle výškového směru k okolí rozdělujeme výsyvky konvexní (nadúrovňové), rovinné (úrovňové) a konkávní (podúrovňové) (Štýs et al., 1981).

Z dlouhodobého pohledu nejsou samotné výsyvky ničím novým, ačkoliv je fakt, že díky modernizaci těžebních technologií postupně docházelo k systematičtějším ukládání skrývky a následnému vytváření výsypek až do jejich dnešní podoby. Jedna z prvních zmínek o útvaru podobném výsypce je z Belgie zhruba z 12. století. Tato „výsyvka“ byla vysoká přibližně deset metrů, což byla výška odpovídající možnostem těžby této doby (Nyssen, 2010). Značnou část substrátu výsypek Severočeského hnědouhelného revíru tvoří ze 75 % šedé třetihorní jíly, méně významné jsou hnědé jíly (cca 7 %), dále písky (6,6 %), šterky (3,4 %). Klima na výsypkách má řadu specifíků. Teplota povrchových vrstev výsypek krátce po nasypání je velmi ovlivněna umístěním svahů ke světovým stranám. Na jižních a jihozápadních svazích může teplota při povrchu dosáhnout až 70 °C (Bejček, Šťastný, 1999).

Ačkoliv se to nemusí zdát, na území Dolů Nástup Tušimice, i přesto, že je to stále aktivní krajina, co se těžby týká, je na život velmi bohatá. Území není v prostorové uzavřenosti. V severní části se dostává ke krušnohorské lesní krajině a v ostatním okolí převažuje zemědělská krajina. Většinu výsypkových půd Dolů Nástup Tušimice okamžitě po nasypání můžeme charakterizovat jako půdotvorný substrát v iniciálním stádiu. I z toho důvodu se zde rychle uchyťují plevelní a rumištní vegetace. Ta se postupem času vyvíjí od jednoletých a víceletých bylin postupně po travní porosty, ke kterým se přidávají keře a stromy (Štýs, 2014).

5.1.4 Důsledky těžby v dobývaném území a okolí

Vykonané lidské proměny a činnosti v krajině lze stanovit jako určitý směr, který utváří krajinu v budoucnosti, vzhledem k tomu, že předchozí působení vytvořilo současnou skladbu, která utváří přítomnou činnost a ta produkuje formu nebo skladbu následnou (Forman, Godron, 1993). Zpustošení území postiženého těžební činností je způsobeno těžbou hlubinnou a povrchovou. Díky hlubinné těžbě se utváří řada propadlin a územních poklesů, které mají za následek změnu vodního režimu a též ukončení hospodářských aktivit v zasažených území (Wilson, Downes, 1991).

6 Rekultivace těžbou postižených míst

Proces, který uzavírá technologický cyklus těžby je nazýván rekultivace. Jde o technickou a biologickou proměnu zdevastovaného území, která má za hlavní úkol tvorbu nových polí, zemědělských kultur, lesů, vodních děl, rekreačních oblastí atd. V této souvislosti stojí za zmínku první poválečná rekultivace v Severočeském uhelném revíru, kdy byl zalesněn důl Václav u obce Naší na Chomutovsku a to již v roce 1950 (Štýs, 1997).

Rekultivační práce po dokončení těžební činnosti náleží mezi základ samotného těžební plánu, v jehož obsahu je projekt komplexní rekultivace tohoto území a následné plány užívání krajiny v budoucnu. Nejsložitějším cílem rekultivační obnovy je zahladit důsledky těžby již v průběhu těžby v zasažené krajině (Menegaki, Kaliampakos, 2012). Těžbou nadloží, uhelné sloje a stavba vnějších výsypek zcela jistě přeměňuje vzhled krajiny, ovlivňuje ovzduší, stav vody i půdy a dochází k mnoha nepříznivým vlivům s negativními důsledky na životní prostředí. Severočeská hnědouhelná pánev se díky nerostnému bohatství, které se zde nachází, stala palivoenergetickou základnou. S čím dál větším nárůstem těžby se zvyšoval dopad na krajinu, zejména na zemědělskou půdu. Těžba měla i katastrofální vliv na termální prameny – například průval vod do bývalého dolu Döllinger v roce 1879, který mohl být prvním varováním. K průvalu nedošlo jen v tomto dolu, ale bylo zatopeno i několik jiných v okolí, kde bohužel zahynulo i několik desítek lidí (Bejček, 2003).

V rozhodovacích procedurách ohledně těžby se u velkých těžeben uplatňuje horní zákon (zákon č. 44/1988 Sb.) a další báňské předpisy. Pro těžbu je vyhlášen dobývací prostor se zvláštním režimem. Těžební společnosti vytvářejí ze zákona finanční rezervy na pokrytí nákladů související se zahlazením činnosti po ukončení těžby. Hlavním dokumentem, kterým se řídí rekultivace po dokončení těžby je tzv. Plán sanace a rekultivace (Řehounek, Hátle. 2010).

Podkladem pro zvolení správné meliorační technologie a způsobu biologické rekultivace je profesionálně provedený pedologický průzkum, který se skládá z prozkoumání terénu s využitím půdních sond do hloubky přibližně jednoho metru a následnému laboratornímu stanovení složení zrnitosti, chemických a jiných půdních vlastností. Velmi důležité je taktéž vizuální zhodnocení reliéfu krajiny, hydrických, vegetačních a ostatních poměrů. Po ukončení rekultivací lze půdy využít alternativním způsobem. Příčinou hledání alternativních programů využití hospodářských ploch může být obecně nižší zájem o zemědělskou výrobu a následného využívání zemědělsky rekultivovaných ploch. Nabízí se možnost pěstování energetických a průmyslových plodin. Rozlišit je můžeme na plodiny obsahující škrob, cukr a olej, které poskytují základní surovinu pro chemický, farmaceutický a kosmetický průmysl a dále na plodiny, které produkují vysoký podíl biomasy a jsou vhodné pro výrobu bioplynu nebo pro spalování a výrobu elektrické energie. Za zmínku stojí i pěstování technických plodin, zejména olejnin. Nejvýznamnějšími příklady jsou například řepka, slunečnice a len olejný, z méně známých je to světlice barvířská (saflor), lnička a katrán etiopský (krambe) (Čermák, 2002).

Hlavním objektem zájmu pro rekultivační práce jsou zbytkové jámy povrchových lomů. Nalezení optimálního způsobu jejich využití je hlavním problémem. Jde o plochy, které jsou větší než 1 000 ha a hluboké téměř 170 m. V úvahu tak přichází možnosti zatopení vodou, zasypáním skrývkovým materiálem nebo ponechání oblasti nebo minimálně jeho části přirozenému vývoji. Každá z možností má své klady i zápory (Brzoska et al. 2002).

Rekultivace jsou neziskovou činností, která má za úkol odstranit negativní důsledky těžební činnosti. Efektivnost je určena nejen vytvořením nových ekosystémů, ale i

založením vyrovnané, zdravotně optimální, estetické, rekreační a hospodářsky účelné krajiny, které je pro místní obyvatele vhodným prostředím pro život. (Štýs, 2014).

6.1 Vývoj rekultivací

Rekultivace mají v našem kraji dlouhou tradici. Úroveň vždy odpovídala poměrům dané doby. Od začátku však nebyla vnímána jen jako odborný, ale hlavně jako společenský problém. Před rokem 1918 neměla rekultivace legislativní rámeček. Byla řešena minimálně, a to především jako odškodnění pro původní majitele pozemků dotčených těžbou. Období první republiky je již lehce charakteristické legislativní iniciativou i v této strategické oblasti. Motivací státu byla nejen snaha o obnovu pozemků, ale i získání nových pracovních příležitostí. Až po roce 1945 získala rekultivace významnou legislativní důležitost, a to nejen v podobě povinností, ale i v ostatních speciálních zákonech, normách a nařízeních vlády. Významným se v tomto období stalo uplatňování hydrologické obnovy – zejména nové vodní nádrže, zakomponované do území zbytkových jam. Za první legislativu, která rekultivace přímo nařizovala, byl zákon o ochraně zemědělského půdního fondu č. 48/1956 Sb., který těžařům nařizoval vypracovat plán rekultivací, před zábořem půdy pro samotnou těžbu odděleně skrýt ornici, případně i hlubší zeminy, které budou později využity k rekultivaci. Dále museli provést rekultivaci takovým způsobem, aby půdu vrátily do stavu průměrné úrodnosti (Štýs, 2014).

Je třeba zmínit, že na území Dolu Tušimice se rekultivace vyvíjela od etapy sanačně ozeleňovací, po etapu hospodářsko-produktivní, kterou lze charakterizovat jako dokonalejší tvorbu půdy s preferencí hospodářsky efektivních dřevin a neúměrně velkým podílem zemědělských rekultivací, až po etapu ekologizační a revitalizační, která upřednostňuje obnovu velkých územních celků, kdy cílem je dosažení perfektní biodiverzity v sounáležitosti s okolní krajinou a jejím obyvatelstvem (Štýs, 2014).

Poválečná éra rekultivací započala v dubnu roku 1950, kdy byla zalesněna parcela cca 4 ha v obci Naší. V rámci Zemědělského závodu SHD v listopadu roku 1950 bylo ustanoveno samostatného oddělení rekultivací, ze kterého se stal samostatný podnik Rekultivace SHD, který fungoval až do roku 1992, kdy došlo k jeho privatizaci. Není pravdou, že rekultivace je proces, který vždy následuje až po těžbě.

Ve skutečnosti již způsob těžby vytváří podmínky pro následný způsob rekultivace. Tento postup znamená nejen rychlejší obnovu krajiny, ale nahlíží i na časové a ekonomické hledisko (Bejček, 2003).

Z hlediska vývoje lze za nejstarší způsob rekultivace považovat snahu o vrácení půdy ke svému původnímu zemědělskému využití, a to ve smyslu Všeobecného horního zákona z roku 1982. Motivace zde byla především sociální a hospodářská. Některé výsypky byly zalesňovány, a to hlavně pionýrskými druhy dřevin. V letech mezi první a druhou světovou válkou byla uplatňována především lesnická rekultivace. Po druhé světové válce vznikla poptávka po obnově zemědělského půdního fondu, a to zhruba až do osmdesátých let. Narůstala však i obnova lesnická a také rekreační. Od devadesátých let minulého století se začal klást větší důraz na ekologické a rekreační potřeby. Vznikaly podmínky pro nástup hydrologických rekultivací. Lomové jezero, které vznikne po ukončení těžby, se společně s Nechranickou přehradou, stane významným jádrem rekreační zóny (Štýs, 2014).

V padesátých letech minulého století byl vytvořen celorevírní program rozvoje těžby, nazvaný Generel těžby SHR. Díky němu byly vytvořeny podmínky pro to, aby v návaznosti na těžbu a zábor pozemku byl následně vypracován strategický dokument pro zahlazování důsledků těžby, tzv. Generel rekultivací SHR. V rámci toho byly vypracovány tematické sekvence, které dle Štýse zahrnují:

- Postup těžby a následné uvolňování pozemků do procesu rekultivace,
- Podrobný geopedologický průzkum nadložních zemin a následné vyhodnocení s ohledem na zvolení vhodnosti pro zemědělskou nebo lesnickou obnovu,
- Program selektivní skrývky ornice a potencionálně úrodných podorničních zemin, včetně jejich uplatnění v rámci rekultivací,
- Program návrhů jednotlivých způsobů rekultivací – s termíny zahájení a ukončení,
- Program předávání dokončených rekultivací do následného užívání zemědělským a lesnickým organizacím.

Tento obsáhlý program byl vyhotoven na základních mapách v měřítku 1: 5000, pro které byly vypracovány na průhledných fóliích další vrstvy – postup těžeb, skryvky ornice, návrhy rekultivací, předávání dokončených rekultivací, což byla ruční obdoba dnešních moderních metod GIS. Tento program byl ve své době světovým unikátem. Stal se základním prvkem České školy rekultivací. V současnosti mají k dispozici Doly Nástup Tušimice rekultivační územně technickou dokumentaci, zpracovanou až do doby ukončení těžby. Tato dokumentace je velmi důležitým podkladem pro detailnější řešení obnovy území na úrovni velkých územních celků (Štýs, 2014).

Projektová dokumentace sanací a rekultivací musí vycházet z reálného záměru budoucího využití prostoru. Součástí projektové dokumentace sanací a rekultivací je technická dokumentace pro určení výše finančních prostředků na rekultivace po celou dobu životnosti dolu, včetně doby po ukončení těžby. Technickou dokumentaci sanací a rekultivací tvoří – Souhrnný plán sanací a rekultivací (SPSR) a Plán sanací a rekultivací (PSR). Důležitou součástí plánování rekultivací je tvorba finančních rezerv a jejich následné čerpání. Těžební společnosti jsou povinné vytvářet finanční rezervy na vypořádání důlních škod, sanací a rekultivací pozemků narušených těžbou, a to až do konce životnosti jejich činnosti. Povinnost vyplývá ze zákonných ustanovení, především z horního zákona (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

Již v průběhu těžební činnosti se utváří charakteristika budoucí krajiny a rozhoduje se o tom, zdali v budoucnu vznikne kraj plný svahů a kopců nebo krajina, kde vzniknou jezera. Před stavbou výsypek projektanti modelují vliv na proudění větru, na to, jak je ovlivní srážky nebo teploty a v nemalé míře řeší následnou estetiku. Z toho vyplývá, že rekultivace sice časově spadají do poslední fáze činností po těžbě, nicméně plány začínají již v čase před samotnou těžbou (Bejček, 2003).

6.2 Fáze rekultivačního procesu

Z letitých zkušeností odborníků na sanační a rekultivační práce vznikla řada odborných postupů a metodik, které mají společné etapy v oblasti obnovy krajiny. Zahrnují přípravnou fázi, důlně technickou fázi, biotechnickou fázi a fázi postrekultivační (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

6.2.1 Přípravná fáze

Tato etapa je velmi důležitá a realizuje se již v době, kdy startují otvírkové a těžební práce. Řeší se vhodnost podmínek pro další etapy a fáze rekultivačního postupu. Zaměřuje se hlavně na pedologický, geologický a hydrogeologický průzkum hornin a zemin pro jejich budoucí využití v obnově (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

Přípravná fáze má především preventivní a optimalizační funkci. Již při exploraci ložisek je důležité řešit možnosti úplné a sladěné těžby surovin v dané oblasti. (Štýs, 1990). Dříve, než dojde k zahájení těžby je důležitý odborný biologický průzkum nejen na území těžby, ale i v jeho okolí. Samotnou těžbu je optimální udržovat pokud možno tak, aby se v blízkém okolí těžebny podařilo uchovat co nejvíce přirozených či polopřirozených stanovišť (Řehounek, 2010).

6.2.2 Důlně-technická fáze

Důlně-technická fáze je soubor činností vytvářející podmínky pro následnou formu obnovy krajiny. Tato etapa je v prvopočátku zaměřena na selektivní odklizení ornice a zúrodnitelných zemin. Dále je řešeno směřování zemin na vnější či vnitřní výsypky (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Důlně-technická fáze mimo jiné tvoří důležité podmínky pro následnou obnovu území a má velký vliv na její celkový úspěch (Štýs, 1990). Těžba před skončením činnosti může velmi ovlivnit okraj dobývací plochy a následné zapojení do okolní krajiny. Sklon a závěrečná úprava těžebních stěn, stejně tak i úprava povrchu pracovních etáží je velmi efektivní pro ovlivnění rychlosti růstu vegetace (Wagnerová, 2006). Na základně horního zákona musí plán otvírky, přípravy a dobývání zajistit dostatečný časový předstih otvírky a přípravy ložiska a následně jeho ekonomické a souvislé dobývání s použitím vhodných těžebních metod. Neméně důležitým aspektem je samozřejmě i zajištění bezpečnosti celého provozu v souladu s platnou legislativou. Skrývku vrchních hornin a jejich následné ukládání na výsypky je třeba činit tak, aby povrch nových výsypek byl tvořen zejména z horninotvorných materiálů s tou nejlepší úrodností (Dimitrovský, 1976).

6.2.3 Biotechnická fáze

Časově je spojována s etapou důlně-technickou a zahrnuje práce technického charakteru. Zabývá se terénními úpravami, dovozem zúrodnitelných zemin,

výstavbou infrastruktury na rekultivovaných územích a v neposlední řadě hydromelioračními, hydrotechnickými a stabilizačními úpravami. Orientuje se především na zemědělskou půdu, založení lesního porostu a kultur a samozřejmě i hydrické rekultivace (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Technická fáze obsahuje postupy technického charakteru a dále postupy pro biologické oživení plochy zdevastované těžební činností. Úkolem technického opatření je zajištění podmínek pro realizaci pozdější biologické rekultivace, to znamená zajištění stability svahů, ochranu půd před erozivním poškozením, využití vody, zajištění infrastruktury pro pracovníky a stroje, zneškodnění negativních vlastností zemin apod. Biologická obnova je konečným procesem zahlazení těžební činnosti na daném území. (Sklenička, 2003).

6.2.4 Postrekultivační fáze

Jedná se o období po ukončení rekultivačních prací a zařazení rekultivovaných ploch do užívání a obhospodařování s tím, aby se u zemědělských půd zvýšila jejich úrodnost a u lesních pozemků se urychlil postup k navrácení původního druhového zastoupení (Kryl, Frolich, Sixta, 2002). Postrekultivační fáze zahrnuje rovněž předávání zrekontrovaných pozemků do budoucího užívání (Štýs, 1990).

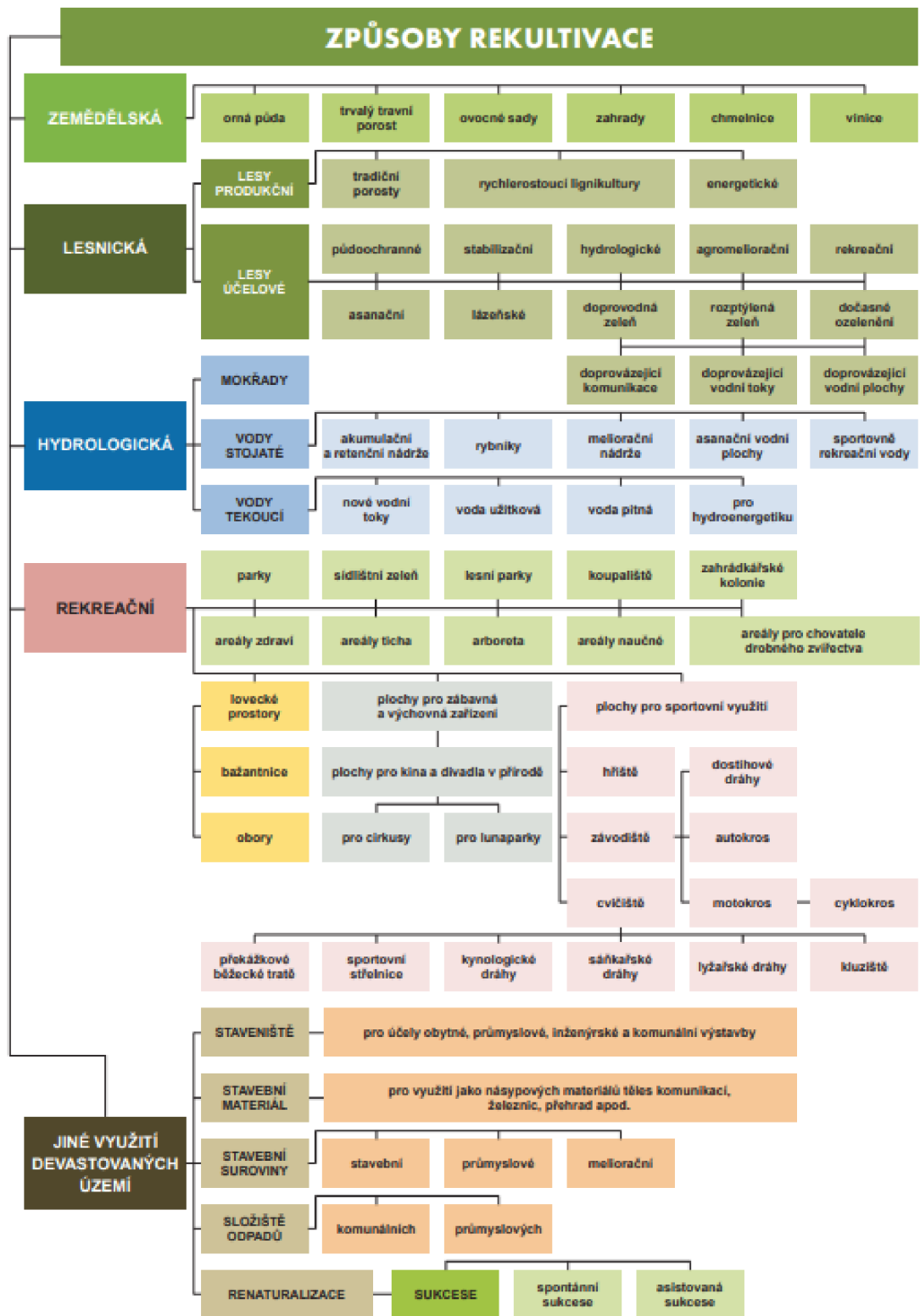
6.3 Základní způsoby rekultivací

Existuje několik rekultivačních technologií. Jsou velmi rozmanité. Na volbu rekultivace má vliv představa či potřeba, co by se mělo s rekultivovanou krajinou stát. Zda les, pole, zahrádkářská kolonie, vodní nádrž nebo zda by měla být rekultivace využita jako jeden z prvků ekologické stability daného území či přednostně sloužit zájmům obnovy přírody (Bejček, 2003).

Na volbu způsobu rekultivace má vliv spousta faktorů. Z poměrů přírodních je důležité uvést geografickou polohu, nadmořskou výšku, litosféru, atmosféru, hydrosféru, pedosféru a biosféru. Mezi sociální poměry, které ovlivňují způsob rekultivace patří ekonomické podmínky, obyvatelstvo, vědecko-technická úroveň, průmysl, lesnictví atd. A jaké tedy známe způsoby rekultivace? V základu je rozdělujeme na rekultivace zemědělské, lesnické, hydrologické, rekreační a ostatní (Štýs, 2014).

Pro objasnění podstaty rekultivačních způsobů lze uvést tři základní, se kterými se lze nejčastěji setkat. Jedná se o rekultivace zemědělské, lesnické a hydrologické. Ty se dále rozdělují podle toho, co rekultivujeme (Bejček, 2003). Na rekultivaci po povrchové těžbě je často pohlíženo jako na obnovu rostlinné pokrývky. Plánovaná obnova vegetační pokrývky ve vytěžených prostorech usměrňuje erozi, vrací půdu zpět do užitého procesu a vytváří atraktivní území. Krátkodobým úkolem obnovy je zabránění rozrušování půdy (erozi) s pomocí rychle rostoucí vegetace. Dlouhodobým úkolem rekultivátorů by mělo být vytvoření takových porostů, které jsou přínosem vlastnímu půdy i veřejnosti (Lyle, 1987).

Rekultivace zajišťuje odběratelsko-dodavatelský vztah, kdy odběrateli jsou těžební společnosti, které mají povinnost rekultivací a sanací, dále státní instituce v případě, kdy financování přebírá stát například u sanací či odstraňování starých ekologických zátěží. Naproti tomu dodavateli jsou výzkumné a vzdělávací organizace, společnosti inženýrského zaměření, projektové a realizační organizace. Svůj úkol mají i dohledové organizace, kterými jsou příslušná ministerstva a územně příslušné orgány. Svou nemalou roli zde mají i vzdělávací instituce k předání svých zkušeností budoucím odborníkům v této oblasti. V rámci procesu EIA/SEA se na přípravných fázích určitým způsobem podílí i odborná a laická veřejnost a zástupci různých zájmových a aktivistických spolků, které mohou vznášet připomínky a účastnit se na veřejných projednání rekultivačních návrhů. Odběrateli jsou v našem případě Severočeské doly, a.s. (Štýs, 2014).



Obrázek 3: Způsoby rekultivace (Štýs, 2014).

6.3.1 Zemědělská rekultivace

Zemědělský způsob rekultivace je proces složitý a náročný jak po stránce technické přípravy, tak i po stránce ekonomické. K zemědělské rekultivaci je vhodné využít ta devastovaná území, které navazují na již zavedené zemědělské plochy při vhodném sklonu svahu (3 až 8 %). Výběr ploch vhodných pro zemědělskou rekultivaci by měl respektovat půdně ekologická a produkční hlediska. V našem zájmovém území je tato problematika řešena již od roku 1958. Během tohoto období byla vyzkoušena řada způsobů s různými výsledky. Ukázalo se například, že jako optimální mocnost převrstvení se ukazuje hodnota 0,50 m (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

Před převrstvením výsypky je důležité urovnat povrch po celé ploše s jednosměrným či střechovitým spádem, aby byl zajištěn odtok vody.

Pokud jsou na ploše velké terénní nerovnosti, je vhodné pozemek zatravnit jetelotravní směsí nebo vojtěškou na dobu 2–3 let. Pěstování těchto plodin pozitivně ovlivňuje budoucí podloží. Významnou úlohu pro zvyšování půdní úrodnosti má výsadba víceletých pícnin, luskovin, kukuřice, ozimé řepky, jeteloviny, trávy, brukvovitých plodin a dalších (Čermák, 2002).

Z hlediska přípravy půdy je nutné provést základní půdní melioraci s vhodným složením. Na Střimické výsypce byly neúrodné zeminy řešeny přidavkem bentonitu, na výsypce Březno byl k vylepšení podmínek do povrchu zapracován elektrárenský popílek a například na Radovesické výsypce byl povrch nevhodných zemín vylepšen slínovci (Bejček, 2003). Ty se však moc neosvědčily. Na území DNT jsou zemědělské rekultivace realizovány jako tvorba polí, luk a pastvin nebo zakládáním ovocných sadů (probíhaly spíše v minulosti). Rekultivace poddolovaných pozemků se prováděla v době, kdy převládala těžba hlubinná. Docházelo však k narušení vodního režimu a ke změnám terénu v podobě trychtýřových propadlin. Řešením bylo srovnat terén buď zavážkou nebo jinými terénními úpravami. Protože se ale převážně jednalo o zamokřená území, byly i tímto způsobem odvodňovány. Následovaly standardní práce jako hnojení a úpravy pozemků před výsevem až po sklizeň. Vzhledem k tomu, že se tyto pozemky nacházely na předpolí budoucích lomů, byly těžbou opět zabrány. V průběhu prvních let se zemědělské rekultivace realizovaly bez překryvu ornici za využití systému přímé kultivace výsypkových

zemín – výsevem travin a jetelovin, jelikož tyto plodiny mají bohatý kořenový systém. Domácí i zahraniční praxe nicméně prokázala, že tato metoda není účinná k tvorbě orné půdy ani v časovém horizontu třiceti let. Proto se přecházelo na dražší, nicméně z hlediska jistoty spolehlivější systém rekultivační „výroby“ půdy, která je založena na důkladné úpravě povrchu a rozprostření vrstvy ornice nebo úrodných zemín, která byla odebrána z předpolí lomu nebo z plochy budoucí výsypky. Tento systém mohl být praktikován i z toho důvodu, že ornice se zde skrývala již od roku 1956. Na okamžik zde vznikala pochybnost, zdali půda neutrpí z hlediska živin, nicméně po několika vědeckých výzkumech se prokázalo, že útlum mikrobiální činnosti byl pouze dočasný, ale po nakypření a provzdušnění, se pozitivní půdní vlastnosti znovu obnovily. Za zmínku zcela jistě stojí světový unikát v podobě ovocných plantáží založených na výsypkách lomů Březno a Merkur na ploše cca 160 ha. Na této výsypce byly mimořádně bohaté zeminy s dostatkem velmi kvalitních orníc černozemního typu (Bejček, 2003). Do současné doby již všechny zanikly a zůstal pouze jeden na výsypce Merkur.

6.3.2 Lesnická rekultivace

Lesnický způsob rekultivace je v současné době široce uplatňován nejen v našem zájmovém území, ale také v oblasti na území těžby Karvinska a Ostravska. Zalesňovány nejsou pouze výsypky a odvaly, skládkové plochy, ale i břehové linie provozoven těžících surovin z vody nebo hydricky rekultivovaných zbytkových jam. Způsob zalesnění spočívá ve využití standardních postupů s tím, že předpoklady pro lesnický způsob rekultivace jsou vytvořeny již v první etapě rekultivace. Na devastovaných plochách vznikají lesní porosty, které jsou podle lesního zákona zařazeny do kategorie ochranných lesů, případně do lesů zvláštního určení. Nově vzniklé porosty plní většinou funkci úpravy klimatických a vodohospodářských poměrů, usměrňují půdotvorný proces a v neposlední řadě omezují účinky vodní eroze. Plní samozřejmě i funkci sociální pro využití lesů k funkci rekreační a oddychové. Jak bude lesnický způsob rekultivace úspěšný záleží především na pedologických vlastnostech dřevin a výběru kvalitních sazenic (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

Pro pochopení důležitosti lesnických rekultivací je nutné zmínit či zdůraznit, že lesy nejsou jen zelenými plícemi, ale především životodárným prvkem zdravé a ekologicky vyrovnané přírody. Vlastní ohromné množství asimilačních orgánů (listů a jehlic), které obsahují velmi důležitou složku: listovou zeleň – chlorofyl. S jeho pomocí se uskutečňuje důležitý proces pro náš život – fotosyntéza. Stromy se taktéž vyznačují důležitou vlastností, a to převahou fotosyntézy nad procesem dýchání. Stromy jsou proto velice důležité nejen jako „konzerva sluneční energie“ a vytvářením a uvolňováním kyslíku, ale i regulační funkcí zvýšením poměru kyslíku a kysličníku uhličitého v ovzduší. Toto jistě nabývá na důležitosti obzvláště v dnešní době, která je typická stále velkým využíváním fosilních paliv, které při spalování uvolňují velké množství kysličníku uhličitého do ovzduší. To vytváří tzv. skleníkový efekt, který způsobuje zadržování energie tepla v atmosféře a způsobuje tolik pro stabilitu ekosystémů nebezpečné oteplování (Štýs, 1996).

Při volbě vhodných dřevin důležité brát v potaz fyto geografickou zonalitu dané oblasti, původ dřevin, pedologické vlastnosti zalesňovaných půd a funkční typ zakládání porostu. Z valné většiny jsou upřednostňovány druhy se širokou ekologickou amplitudou schopnou přizpůsobit se neobvyklým podmínkám devastovaného území, extrémním pedologickým podmínkám, klimatickým podmínkám, zatížení území průmyslovými emisemi. V těchto případech volíme zejména druhy, které mají výtečnou regenerační schopnost při případném poškození odpadními látkami a okusem zvěří. Většina dřevin domácího původu je pro účely zalesňování území postižených těžbou využitelná. Jak zmiňuje Čermák, v uváděném výběru rekultivačně významných dřevin jsou zařazeny i některé cizokrajné porosty, které je už nyní možné označit jako domestikované a jejich zařazování do procesu lesnických rekultivací lze považovat za významné (Čermák, 2002).

Na počátku rekultivací se podřizovala druhová skladba použitých dřevin podmínkám na výsypkách. Z toho důvodu se používaly dřeviny odolné a nenáročné, tzv. pionýrské dřeviny s převahou olší, bříz, akátů a topolů. Postupem času se zvyšovala kvalita stanovišť a tím pádem se mohly zařazovat ekologicky nenáročné a hospodářsky žádoucí cenné dřeviny a to javory, jasany, lípy, duby a později i modřiny a různé druhy borovic. Sortiment dřevin byl ovlivněn nadměrnou koncentrací především oxidu siřičitého a popílku, protože jehličnany jsou oproti

listnatým druhům citlivější na znečištění ovzduší. V padesátých a šedesátých letech byly k lesnické rekultivaci využívány například borovice, ale po výstavbě nových elektráren bohužel z valné většiny zahynuly. Přelom nastal po zavedení odsiřovacích a odlučovacích zařízení. Z toho vyplývá, že v případě, kdyby se nezhoršovalo životní prostředí, bylo by možné v oblasti severočeské hnědouhelné pánve vysazovat široký sortiment dřevin jak listnatých, tak jehličnatých, protože jde o území, kde smíšený les je nejstabilnějším společenstvem jako konečné formy dlouhodobého přirozeného vývoje. Co se týká přípravných a pomocných dřevin jsou využívány výsadby hlavně olše šedé a lepkavé, břízy, jeřábu a na zamokřených stanovištích je to vrba. Mezi cílové dřeviny zařazujeme dub letí i zimní, jasan ztepilý, javor mlč, javor klen, borovice lesní a jilm, ze zdomácnělých druhů pak modřín, dub červený, různé topoly a borovice černá. V rekultivační praxi Severočeských dolů a.s. se využívá celoplošná příprava pozemků před samotnou výsadbou, která se uplatňuje například jedno až dvouletým přípravným cyklem se zaoráním zeleného hnojení, bentonitů, slínovců, elektrárenského popílku a dalších. Z důvodu lepšího ošetřování jsou sazenice vysazovány do řad. Péče o vysazené stromky probíhá zpravidla v délce šesti až dvanácti let od vysazení. Do následné péče zahrnujeme dosazování stromků za uhynulé sazenice, okopávání, vyžínání buřeně, dohnojování a úpravou tvaru jednotlivých stromků a jejich následnou ochranu před okusem zvěře (Bejček, 2003).

V době růstu stromů může nastat problém v nedostatečném usměrňování eroze půdy a následném usazování. Stromy potřebují čas 5 až 10 let, než se u nich uspokojivě rozvine koruna a usadí se dostatek živého materiálu k zabezpečení ochrany půdy před erozí způsobenou deště a následně tekoucí vodou (Lyle, 1987). Lesnická obnova obvykle zahrnuje dvě fáze. První období trvá 1–3 roky a zahrnuje mechanickou a chemickou přípravu půdy a samotnou sadbu sazenic. Druhou fází lesnické obnovy je další pěstební péče, která je realizovaná zhruba 6 – 8 let a skládá se ze zdokonalování již uskutečněných výsadeb, hnojení, okopování, ochrany proti poškození zvěří, závlahou a prořezávek. (Gremlica et al. 2011). Jedním z nejdůležitějších úkolů pro úspěšnou lesnickou rekultivaci je příprava seťového lůžka. Způsoby přípravy jsou ovlivněny druhy semen, půdy, klimatu, času setí a přístupného vybavení. Dostatečná vlhkost, ideální teplota, kvalitní úrodnost a optimální obdělávání pro prosperující klíčení a růst rostlin, to vše ovlivní kvalitní přípravu seťového lůžka (Lyle, 1987).

6.3.3 Hydrická rekultivace

Hydrický způsob rekultivace je důležitou součástí rekultivačních prací. Hydrická rekultivace je prováděna za účelem úpravy vodního režimu v rekultivované krajině, a kromě jiného je spojena s vyrovnáním nerovností a snížení podélného sklonu. Důvodem je zajištění území proti zásahům cizí vody, odvodu povrchových vod z povodí, retardace povrchového odtoku, zachycení smyvu půdy, ochrana infrastruktury a případného těžebního prostoru před zvýšeným povrchovým odtokem a další. Pro splnění těchto úkolů je třeba využít různá technická opatření zejména úpravu retenčních vlastností povrchové půdní vrstvy, příkopy, průlehy, vodní plochy suché poldry, poldry s vodní hladinou, odvodňovací a sanační žebra. Systém hydrické rekultivace vhodně doplňuje i nově vytvořená infrastruktura (Čermák, 2002).

Zatopení zbytkových jam po povrchové těžbě patří mezi nejsložitější, nicméně mezi důležitý způsob obnovy území zasaženého těžbou. Zatopením jámy vzniká velkokapacitní zásobárna vody s významnou kvalitou. Díky tomu je zde vytvořena velká vodní plocha, která velmi významným způsobem působí na krajinu jak z estetického, tak i ekologického, ekonomického, rekreačního i sportovního ohledu (McCullough, Schultze, 2018). Hydrické rekultivace můžeme rozdělit na dva typy – zřizování vodních toků a zřizování vodních ploch. V souvislosti s těžbou docházelo ke změnám na situování vodních toků a vodotečí. Nejvýznamnějším příkladem může být několikanásobná přestavba koryta řeky Bílina v centrální mostecké části SHP, která navazovala na postup bývalých lomů. S těmito změnami souvisí i přeložky a nové výstavby koryt podkrušnohorských potoků. Po ukončení těžby budou všechna tato díla a vody v nich přeložené a většina z nich bude ústít v zavodněných zbytkových jámách. Například řeka Ohře a Bílina se stanou důležitou součástí hydrických rekultivací v této oblasti (Kryl, Frolich, Sixta, 2002).

Hydrické rekultivace začínaly nejprve malými pokusy v podobě nových toků, menších rybníků a nádrží. V době útlumu a ukončování těžby, kdy vznikaly zbytkové jámy lomů, začala vznikat a v budoucnu vznikat budou, lomová jezera. Dle průběžných aktualizací pro lokality SD a.s. a na základě dlouhodobého generelu rekultivací, bilancemi dostupných nadložních hmot, inženýrskými výpočty a návrhy

konkrétních řešení, by měly být zbytkové jámy lomů Libouš (DNT) a Bílina (DB) přeměněny na jezera. Jezera by měla být napouštěna s časovým odhadem ve 40. letech tohoto století. Velikost zbytkové jámy je určena nejen hloubkou uložení užitkového nerostu a celkovou mocností jeho vrstvy, ale i dalšími faktory jako je zvolená technologie těžby, vlastnosti skrývkových hmot a z toho vyplývající sklony svahů lomů i výsypek. Odborníci se zamýšleli nad otázkou, jak využít rozsáhlé zbytkové jámy a nabízelo se několik řešení. Zасыпání vhodným materiálem, napuštění vodou nebo zanechat jámu, aby zapůsobila sama příroda. Poslední varianta však nepřichází v úvahu z hlediska estetického, ale i pro četné technické komplikace. A protože neexistuje dostatečné množství hmot pro opětovné zасыпání jam, vyšla jako nejvhodnější varianta tzv: „mokrý varianta“, která znamená řízenou vodní rekultivaci, která v krajině vytvoří jezera označovaná jako jezera zbytkových jam lomů nebo také lomová jezera. Tento způsob rekultivace není využíván jen v našem zájmovém území, ale i ve zbytku České republiky a v nemalé míře i v zahraničí. Vzhledem k tomu, že přirozený proces zatápění by trval až tisíce let, je třeba využít povrchové toky. Například lomové jezero Libouš bude při ploše 512 ha, průměrné hloubce 15,5 m a maximální hloubce 56 m potřebovat 79 milionů m³ vody. Jako zdroj by měla být využita především řeka Ohře. Projekty budoucích jezer se zaměřují na zajištění stálé stability svahů tak, aby byla omezena účinnost vlnobití díky ochranným hrázím a dále je pozornost zaměřena na zajištění optimální kvality vody pro budoucí rekreační a sportovní využití. Tyto požadavky jsou uplatňovány již při těžebních postupech v dosud aktivním lomu Libouš. Postupně se upravují svahy lomu, vzniká břehová plošina, dle potřeb se upravuje dno budoucího jezera a pozornost je věnována hlavně k těsnící vrstvě dna s využitím těsnících jílu. Ještě v průběhu těžby je měřena kvalita a množství protékající vody, která bude využita k zatopení lomu a jsou sledovány důležité klimatické vlivy. Tyto uměle vytvořené vodní plochy se liší od přirozeně i uměle vystavěných přehradních nádrží nebo rybníků. Díky tvaru zbytkové jámy a rovněž technickými a biologickými metodami lze ovlivnit kvalitu vody. Nové jezero se stane součástí krajiny, kdy lidé budou moci využívat lesní, lesoparkové, rekreační, ale i komerční plochy. Další složkou, se kterou rekultivace počítá, jsou mokřady. Jedná se o silně podmáčené terény, kdy hladina podzemní vody kolísá na úrovni bažinatého povrchu. Nejsou jen domovem

pro rostliny a živočichy, ale jsou i možnosti přírody, jak svým způsobem hospodařit se sluneční energií a s vodou. Jejím hlavním přínosem je příznivý vliv na mikroklima, jelikož díky výparu zchlazují ovzduší. Dalším přínosem je jejich schopnost akumulovat vodu a díky jejich vlivu na odtok vody z území mají v neposlední řadě i protipovodňovou účinnost. V celé Podkrušnohorské pánvi se nachází řada stojatých vodních ploch, jako jsou mokřady, tůně, jezírka, malé vodní nádrže nebo rybníky. Břehy či dna vodních nádrží obývají společenstva organismů, které nazýváme bentosem (organismy obývající břehy a dno vod). Jde o živočichy, kteří jsou vázáni nebo kteří obývají vodu trvale nebo pouze dočasně. Můžeme zde nalézt nepřehledné množství létajícího hmyzu od šidélků po vážky či motýly. Vážky obvykle bývají mezi prvními obyvateli na nově vzniklých biotopech (Bejček, 2003).

6.4 Proběhlé rekultivace na zájmovém území

Zájmové území Dolů Nástup Tušimice nalezneme v jižní části podkrušnohorské pánve. Důl Libouš je zde nejnovějším novodobým lomem. Výsypky jsou vytvořeny z šedých jíílů, které se v budoucnu dají velmi dobře využít pro budoucí rekultivace (Bejček, 2003). Výsypka Merkur je jedním z nejrozsáhlejších zemních těles v Severočeské uhelné pánvi jak z pohledu zabrané plochy, tak co se týká množství uloženého výsypkového materiálu (Vrubel, 2011).

Výsypka Merkur, která se rozkládá na ploše 800 ha, leží mezi elektrárnou Tušimice, Kadani, Pruněřovem a jižními svahy lomu Libouš. Její místní svahy a složení zeminy jsou vhodné pro zemědělskou rekultivaci. Právě zde v rámci rekultivačních prací vznikl největší ovocnářský areál, o kterém se zmiňuji v jiné kapitole. Na zemědělskou rekultivaci plynule navazuje rekultivace lesnická. Za povedenou lesnickou rekultivaci můžeme uvést příklad příměstského parku v Kadani.



Obrázek 4: Úprava svahů výsypky Merkur nedaleko Kadaně v roce 1970 (Štýs, 2014).

Výsypku Březno s rozlohou 600 ha nalezneme mezi Nechranickou nádrží, elektrárnou Tušimice a svahy lomu Libouš. S ohledem na tvar terénu byl zvolen zemědělský způsob rekultivace. Nechranická přehrada má pozitivní vliv na klima, kdy spoluvytváří vlhčí prostředí a své místo tu taktéž našly ovocnářské sady. Ostatní plochy byly zatravněné a byly jim zajištěny lepší fyzikální vlastnosti půdy, a to hlavně díky využití elektrárenského popílku.

Nejmladší výsypku známe pod názvem výsypka Pruněrov. Se svou rozlohou 250 ha je zároveň nejmenší. Zhruba polovina byla obnovena zemědělskou rekultivací a na zbytek území byl použit lesnický způsob obnovy. Na části tohoto území byly vystaveny skládky materiálu ze systému odsíření této elektrárny.

Rekultivační území Severní svahy lomu Merkur, který se rozkládá na ploše zhruba 150 ha a nachází se pod obcí Málkov, je rekultivováno převážně jako příměstská zeleň s lesoparkovou úpravou a svahy lomu jsou zalesněny. Význam této lokality je v propojení všech rekultivací výsypek Březno, Merkur a Pruněrov s novým územím lomu Libouš. Je třeba zmínit i několik staveb vytvořených v rámci rekultivačních prací. Ať už jde o klimatizovaný sklad s kapacitou 200 vagonů ovoce v Prahlech u Tušimic nebo vybudování příměstského parku v Kadani a postavení sportovního areálu na ploše 28 ha, který odděluje Kadaň od výsypky Merkur. Za úspěšnou rekultivaci lze považovat rekultivaci, která přirozeně splývá s okolní krajinou. Po několikaletých zkušenostech už se rekultivace neplánují na jednotlivé části výsypek, dolů a lomů, ale vytváří se pro ucelené celky, které následně slouží jako podklad pro územní plánování v regionu (Bejček, 2003).

V průběhu let 2018–2019 bylo provedeno ochranné opatření – výstavba mobilních stěn jako ochrana před hlukem z provozu lomu Libouš v oblasti směrem k obci Březno. Mobilní protihlukové stěny byly vytvořeny z balených kulatých balíků slámy na korunách valů I a II. Před samotným zahájením stavby ochranné stěny musela být odstraněna předchozí stěna z roku 2015. K provedení nových stěn bylo potřeba 11 300 ks slámových balíků, které na sebe byly poskládány tak, aby vytvořily jakousi pyramidu, která byla 7 m vysoká (H-Rekultivace ©2019).



Obrázek 5: Protihluková stěna v průběhu budování (H-Rekultivace, 2019).

V letech 2014–2020 byl v rámci zlepšení kvality ovzduší v okolí těžebního provozu DNT vystavěn ochranný val, který společně s dalšími valy vytváří ochranu před hlukem a prachem obci Březno. Jednotlivé vrstvy násypu byly posíleny geomřížemi s výztuhami. Těleso o ploše 7 692 m² a sklonem 75° bylo opatřeno hydroosevem. Byla využita travní směs pro „zelené střechy“. Dále zde byla vysázena široká vegetace složená z přibližně 19 tisíc stromů a 8 tisíc keřů (H-Rekultivace, ©2020).



Obrázek 6: Těleso v období zatravnění (H-Rekultivace, 2020).

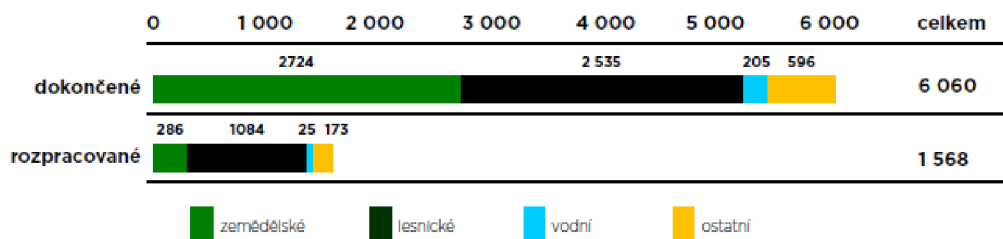
Stále ještě probíhajícím projektem je obnova původního charakteru přírodní památky Střezovské rokle. V rámci této obnovy dochází k odstranění nepůvodních dřevin jako jsou modřín opadavý, borovice černá, borovice Banksova, borovice vejmutovka a

trnovník akát. Bylo odstraněno zhruba 3 500 ks dřevin. Zároveň zde proběhlo chemické ošetření výmladků akátu, který má jinak velmi úspěšný způsob regenerace. Pravidelným kosením agresivních druhů dřevin je podporován růst původních druhů bylin a travin, některých z ohrožených druhů. Na úplný závěr budou na lesních pozemcích vysazeny domácí a vhodně zvolené stromy, které sem místně náleží (H-Rekultivace, ©2016).



Obrázek 7: Střezovská rokle na leteckém snímku (H-Rekultivace, 2016).

Stav rekultivací Severočeských dolů k 31. 12. 2021 (v ha)



Obrázek 8: Stav rekultivací Severočeských dolů k 31.12. 2021 (v ha) (Severočeské doly, a.s., 2022).

Z výše uvedených dat je zřejmé, že z dokončených rekultivací převažuje rekultivace zemědělská, dále lesnické a v menší míře rekultivace ostatní a hydrická. V budoucnu rozpracovaných rekultivací je zaměřena pozornost hlavně na lesnický způsob obnovy.

6.4.1 Život flory na rekultivovaných plochách území DNT

Během mnoha let byly v oblasti DNT vysázeny miliony sazenic stromů a keřů rozmanitých druhů. Použité sazenice byly převážně prostokořenné a krytokořenné, staré do 3 let, na některých místech jsou však použity poloodrostky metr až dva vysoké. Vysazovány jsou zde smíšené výsadby, to je i z důvodu rostlinolékařského, jelikož velké porosty jednoho druhu jsou náchylnější k rozsáhlému poškození chorobami nebo škůdci. Minimálně na počátku rekultivací se setkáváme s určitými problémy. Může se jednat o počáteční nemožnost dosažení spodní vody kořenovým systémem. Dalším příkladem může být skutečnost, že rekultivované plochy nejsou chráněny před silnými větry, a to jen zvyšuje negativní vlivy prostředí. Tyto extrémní podmínky z valné většiny nevyhovují žádnému druhu rostlin, nicméně i zde najdeme výjimky. Po letitých zkušenostech odborníci došli k závěru, že vhodnými porosty jsou modřiny, olše, břízy a většina keřů. Oproti tomu jasan, lípa a borovice vejmutovky jsou zničeny absencí vody a silnými větry, případně napadením houbami. Role škůdců však nemusí být jen nepříznivá. Některé druhy hub mohou být využity k zahubení plevelů. Nicméně přemnožení škůdců nebo mikroorganismů je vždy způsobeno porušením přirozené rovnováhy prostředí a nezáleží, kdo nebo co toto narušení způsobil. Obecně platí, že čím vyšší biodiverzita je, tím je menší riziko přemnožení škodlivých druhů. Protože na rekultivovaných výsypkách vládou specifické půdní a mikroklimatické podmínky, dalo by se očekávat, že se zde budou tato rizika objevovat. Proto je třeba tento vývoj sledovat.

Jiný a taktéž závažný problém jsou škody způsobené okusem zvěře. Jako ochrana jsou využívány oplocenky nebo jiná mechanická ochrana kmenů jako je pletivo, plastové chráničky a podobně. Chemická ochrana je využívána minimálně. Dá se předvídat, že nové lesní porosty vytvořené v rámci lesních rekultivací budou kvalitní. Důkazem mohou být starší porosty z doby prvních rekultivací, které již nyní představují zajímavé území z hlediska botaniky a jsou funkčním domovem mnoha živočichů (Bejček, 2003).

6.4.2 Život fauny na rekultivovaných plochách na území DNT

Před zásadními zásahy člověka do přírody v Severočeské hnědouhelné pánvi zde žila především středoevropské druhy zvěře. Typickým příkladem může být strakapoud, šoupálec, brhlík lesní, zubr evropský, pratur, rys, jelen evropský atd. Vzhledem k tomu, že se zde nacházela řada mokřadů, která byla vázána ke Komořanskému jezeru, nacházelo se zde i spousta druhů z této vodní říše jako například rosnička zelená (*Hyla arborea*), želva bahenní (*Emys orbicularis*), užovka podplamatá (*Natrix tessellata*), vydra říční (*Lutra lutra*) atd. (Bejček, 1999).

Zvířata jsou zvyklá osidlovat výsypky ihned po nasypání. Složení společenstev je nejprve jednoduché a je zde možné najít druhy schopné snášet různé životní prostředí a druhy, které obvykle mimo extrémní stanoviště nežijí a jsou v rámci regionu vzácné. Zcela jistě zde můžeme zahrnout lindušku úhorní (*Anthus campestris*), která je svým původem stepním až polopouštním ptákem. Linduška vyhledává suché rozsáhlé plochy s minimální vegetací a tato plocha vznikla právě na tomto území, konkrétně na výsypkách, které polopoušť připomínají. K roku 2003 bylo spočítáno odhadem 40 párů v celé české republice. Je plným právem zahrnuta do ohrožených druhů. Tento fakt se netýká pouze České republiky, ale i lokalit ve většině dalších evropských zemí (Tucker, Heath 1994).

Dalšímu druhu, kterému vyhovují extrémnější podmínky je bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*), který se běžně taktéž v České republice, nevyskytuje. Shází mu zde však dostatek pozemních hnízdních dutin, a proto se usazuje v navršených hromadách kamení. Za několik let se výsypky pokryjí vegetačním krytem, což je důvodem vymizení těchto uvedených druhů ptáků. Na místech, kde dochází ke střídání porostů vysokých bylin, se vyskytuje strnad zahradní (*Emberiza hortulana*). Jedná se také o velmi vzácný a bohužel v rámci celé Evropy ubývající druh. V rámci přirozené ekologické sukcese, kdy se mění prostředí, zmíněné druhy živočichů ustoupí. Jejich život a prospěch z tohoto prostředí je zde tedy dočasný. Speciální význam pro faunu zde mají samovolně vznikající jezírka, která jsou zásobována převážně dešťovou vodou. Žijí a rozmnožují se tu různé druhy obojživelníků krátce po jejich vzniku. Je zde možné nalézt ropuchu zelenou (*Bufo viridis*), kuňku obecnou (*Bombina bombina* Linné) a skokana skřehotavého (*Pelophylax ridibundus*), nechybí zde ani blatnice

skvrnitá (*Pelobates fuscus*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) a čolek velký (*Triturus cristatus*). Jakmile se na výsypkách ocitne první vegetace, osídlují toto území i savci. Z valné většiny jde o druhy nenáročné jako je například myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*). Je třeba znovu zopakovat, že výsypky mají pro řadu druhů živočichů velký význam, ale je třeba zmínit, že jde o přínos dočasný, a to vzhledem ke změnám, které na lokalitě probíhají. Existuje řada druhů obratlovců, kteří mají přímý nebo nepřímý vliv na snahu člověka začlenit výsypky do okolní krajiny. Na prvním místě lze uvést savčí škůdce vysazovaných dřevin. V některém období dochází k přemnožení hraboše polního, který způsobuje škody okusem na vysázených dřevinách. Jako podpůrný prostředek může působit vystavění dřevěných berliček pro dravce, zejména pro káně lesní (*Buteo buteo*) a poštolku obecnou (*Falco tinnunculus*), kteří mají hraboše jako svou kořist. Jedná se o jednoduchý nepřímý způsob ochrany mladých výsadeb. Hraboš však není jediným škůdcem. Jako další příklad škůdce uvádíme prase divoké (*Sus scrofa*), jehož stavy se i přes regulaci lovem, stále zvyšují. Prase přerývá půdu a poškozují kořenový systém. Mezi nejvýznamnější škůdce patří srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a zajíc polní (*Lepus europaeus*). Můžeme konstatovat, že se tato divoká zvěř vyskytuje na všech lokalitách zasažených těžbou. Škoda je způsobena okusem pupenů a ohryzem zelené kůry z měkkých porostů, dále ničení stromů parožím, při kterém si značí teritorium (Bejček, 2003). Dalšími škůdci jsou jelen evropský (*Cervus elaphus*), muflon obecný (*Ovis gmelini musimon*) a daněk skvrnitý (*Dama dama L.*).

6.5 Financování rekultivací

Financování rekultivací je velmi důležitou investicí do budoucí krajiny a je velmi ekonomicky náročné. Podle § 37 a) horního zákona a zákona č. 313/2006 Sb. (novela horního zákona) má těžební společnost povinnost ukládat finanční prostředky a vytvářet finanční rezervu, která slouží k zajištění nápravy důlních škod a k zajištění sanací a rekultivací pozemků, které byly dotčeny těžební činností. Částka potřebná k realizaci rekultivačních prací má odpovídat výši škod podle jejich vzniku nebo před jejich vznikem. Obvodní báňský úřad vydává souhlas ke tvorbě, čerpání, výběru, převodu a zrušení těchto rezerv. Finanční rezervy se ukládají na speciální účet vedený na území České republiky u banky nebo pobočky zahraniční banky,

kteřá sídlí v jiném členském státě Evropské unie a to do 30. června kalendářního roku následujícího po skončení příslušného účetního období. Pakliže tak těžební společnost neučiní, obvodní báňský úřad stanoví přiměřenou náhradní lhůtu. Finanční prostředky nejsou a nesmějí být předmětem zajištění a nejsou součástí majetku poplatníka v případném insolvenčním řízení a nepodléhají výkonu rozhodnutí a exekuci. Ze smlouvy musí být zřetelné, že se jedná o speciální vázaný účet, který je veden pro rezervní účely. Společnost je dále povinna vlastnit na speciálním vázaném účtu všechny finanční prostředky rezerv podle odst. 1 do 30. 6. 2030 a to ve výši, která měla být vytvořena k 31. 12. 2029. Pokud těžební společnost ukončí činnost před tímto datem, musí mít ke dni trvalého ukončení těžby na speciálním vázaném účtu všechny finanční prostředky podle odst.1 zákona č. 44/1988 Sb., (Horní zákon), které měly být vytvořeny ke dni trvalého ukončení těžby (Zákon č. 44/1988 Sb., Horní zákon).

Každá těžařská společnost, která má platnou licenci na území ČR je povinna převést na účet obvodního báňského úřadu roční úhradu z vytěžených nerostů. Úhrada je maximální 10 % z tržní ceny nerostů. Z těchto odvodů převede báňský úřad 25 % do státního rozpočtu České republiky a zbývajících 75 % převede do rozpočtu obce, kde se dobývací prostor nalézá. Obec taktéž přijímá roční úhradu za každý hektar plochy dobývacího území. Jde o částku 100–1000 Kč za hektar a prostředky nejsou vázány na žádný účel (Oenergetice.cz, ©2015).

Úhrady za sanace a rekultivace jsou financovány z povinně vytvořené rezervy, nicméně přichází v úvahu financování i z ostatních zdrojů jako jsou fondy ekologických škod minulosti či ekologické dotace. Do roku 1993 však neprivatizované důlní společnosti finanční rezervu vytvářet nemusely. Z toho důvodu neexistovala dostatečná rezerva pro zahlazení škod vyplývajících z důlní činnosti. Příkladem může být lom Most – Ležáky v SHR. V roce 2002 vláda České republiky uznala nutnost řešení těchto škod, a proto vláda ČR vydala usnesení o uvolnění 15 mld. korun pro lokality s nedostačující peněžní rezervou pro Ústecký kraj (Vráblíkova et al. 2009).

I Doly Nástup Tušimice splnily povinnost vytváření rezerv pro potřeby rekultivace. V roce 2021 vytvořily rezervu ve výši 376 mil. Kč, ze které vyčerpaly 173 mil. Kč (Severočeské doly, a.s., 2022).

| | |
|----------------------------|--------------|
| Stav k 1. 1. 2021 | 5 285 |
| Tvorba v roce 2021 | 376 |
| Čerpání v roce 2021 | - 173 |
| Stav k 31. 12. 2021 | 5 488 |

Obrázek 9: Tvorba a čerpání finanční rezervy na sanaci a rekultivace (v mil. Kč) (Severočeské doly, a.s., Chomutov, 2022).

6.6 Využití spontánní sukcese

Aby byla ekologická obnova úspěšná, je třeba aby vycházela z vědeckých poznatků a přístupů, v našem případě experimentem. Většinou však není čas. Navíc je třeba opatřit si dostatečné množství opakování a reprezentativní experimentální plochy. Proto je nutné využít malé plochy o velikosti několika m². Z toho vyplývají jistá omezení při přejímání poznatků, nicméně tyto podklady jsou skutečně důležité. Spontánní sukcesi lze využít i u velmi degradovaných ploch. Nevztahuje se to však na extrémní plochy, kde jsou substráty příliš silně kyselé, toxické nebo velmi suché, nebo naopak místa na živiny příliš bohatá. Zde obnovu často blokuje nějaká jiná silná dominanta, někdy i cizího původu (Prach, 2009).

Jak zmiňuje Štýs ve své publikaci *Návraty vypůjčených krajín*, přirozená sukcese v podstatě znamená přirozené ozelenění. Všechny ostatní složky procházejí proměnou jen velmi pomalu a trvalo by desetiletí až stovky let, než by sama příroda vše uvedla do stavu ekologické výkonnosti a produkceschopnosti. Nejde jen o vhodné ozelenění území po těžbě, ale o jeho plnohodnotný návrat nejen přírodě, ale i lidem. Rekultivací proto celkově zúrodňujeme celé stanoviště, a to takovým způsobem, že tvoříme novou půdu, nový vodní režim a zeleň přizpůsobujeme tak, aby byla na jedné straně kvalitní součástí nově vzniklých ekosystémů, a na straně druhé, aby přinášela v podobě nově vytvořených lesů, parků, polí, ovocných sadů nebo vinic přínos celé společnosti, pro kterou je vhodným prostředím a přirozeným zdrojem obživy (Štýs, 1998). V oblasti DNT je spontánní sukcese určitou alternativou na rekultivaci lesnickou, jelikož území spadá do biomu mírného pásu smíšených lesů. Z toho důvodu lze předvídat, že vývoj by minimálně během staletí

směřoval ke klimaxu ve formě pralesů. Problematika spontánní sukcese se však setkává s problémem legislativním, dále majetkovým a uživatelským. Území by totiž musela být veřejnosti nepřístupná, což je v této oblasti nereálné. (Štýs, 2014).

Obnova devastovaného území po těžbě může probíhat zcela přirozeně, spontánními procesy. Tyto procesy dokáží samy nalézt rovnovážný stav území, a zajistit optimální fungování ekosystému v krajině. Výzkumy z posledních let naznačují, že může být výhodnější využívat přírodě blízké formy obnovy i přirozenou sukcesi než běžné rekultivace. Bradshaw dále tvrdí, že se všemi typy negativních faktorů, které se na degradovaných a devastovaných území vyskytují, se lze účinně vyrovnat postupy přírodě blízké obnovy. Tuto možnost pro přirozenou obnovu mají skoro všechny těžební plochy (Bradshaw, 1997).



Obrázek 10: Trojice snímku zobrazuje vývoj přirozené rostlinné sukcese (Štýs, 2014).

Ekologická obnova, která využívá naturální procesy, poskytuje postupné osídlení území pionýrskými druhy (osídlují nově vzniklá stanoviště) a později dalšími etapami ekologické sukcese. Jelikož začátek jednotlivých sukcesních fází ovlivňují některé faktory jako geologický podklad, úživnost, svažitost, podmáčení a další podmínky, které jsou v posttěžební lokalitě velmi proměnlivé, vytváří se zde variabilní mozaiky území bez vegetace, území zarostlé bylinnou nebo křovinnou vegetací až po plochy zarostlé keřovým patrem a stromy (Tscharntke et al. 2002).

7 Srovnání současného stavu krajiny se stavem před těžbou a výhled do budoucnosti

Na území mezi Kadaní a Březnem je nejvíce proměnlivý krajinný ráz. Jeho charakteristika je dána druhem a uspořádáním krajinných složek, hlavě geomorfologií širšího území a lesními, zemědělskými a vodními biotopy, které jsou funkčně propojeny se sídly, průmyslovými areály a infrastrukturou. Krajinný ráz vyjadřuje přírodní, kulturní a historickou charakteristiku daného území. Je určitým společným jmenovatelem složky všech vlastností s tím, že přírodní vlastnosti zahrnují takové vlastnosti krajiny, které jsou dány stálými přírodními podmínkami především geologickými, geomorfologickými a klimatickými, ale i momentálním stavem ekosystémů, dále kulturními vlastnostmi, které jsou dány způsobem, jak člověk využívá přírodní zdroje a co po sobě v rámci svého života zanechal. A v neposlední řadě jsou to historické vlastnosti, které odrážejí historické události. Rozvoj těžby se negativním způsobem podílel na proměně krajinného rázu i na jednotlivých základních charakteristikách. V přírodních charakteristikách se na likvidaci krajinného rázu nejvíce podílely výsypky, likvidace ekosystémů v rámci otvůrek lomů. Z kulturních charakteristik bylo na tomto území zlikvidováno několik sídel a z historických charakteristik je třeba uvést nevratnou likvidaci mnoha historických objektů. Zájmové území DNT bylo před nástupem těžby hlavně zemědělskou krajinou, kterou těžební činnost postupem času měnila na těžební krajinu. Po následném uvolňování území z těžebního procesu a s postupnými rekultivacemi vznikne krajina post-těžební, pro kterou bude typická mozaika lesních, zemědělských, hydrologických a mimoprodukčních lokalit (Štýs, 2014).

V Podkrušnohoří se hnědé uhlí masivně a převážně povrchově těží již půldruhého století. Přemísťovalo se zde z tohoto důvodu značné množství materiálu. Miliony tun prachu, popílku, dýmů, plynu i sazí se zákonitě dostalo do ovzduší. S tím vším se tato část území musela potýkat a díky tomu získala svou specifickou charakteristiku. Těžba ovlivňovala a stále ovlivňuje život člověka. Lidi se museli vyrovnávat s likvidací sídel, infrastruktury, památek a docházelo tak ke změnám zvyklostí, tradic a lidských pocitů i osudů. Těžební společnosti mají snahu zmírnit dopad těžby na

nejbližší okolí právě vhodným výběrem a následnou realizací vhodných rekultivací. Ať už jde o rekultivace zemědělské, lesnické, hydrické, tak i o výstavbu nových sídel, jejichž hlavním účelem je to, aby vrátily člověku maximum toho, o co těžbou přišel a aby jejich výsledky uspokojily kulturní a sportovní potřeby (Bejček, 2003).

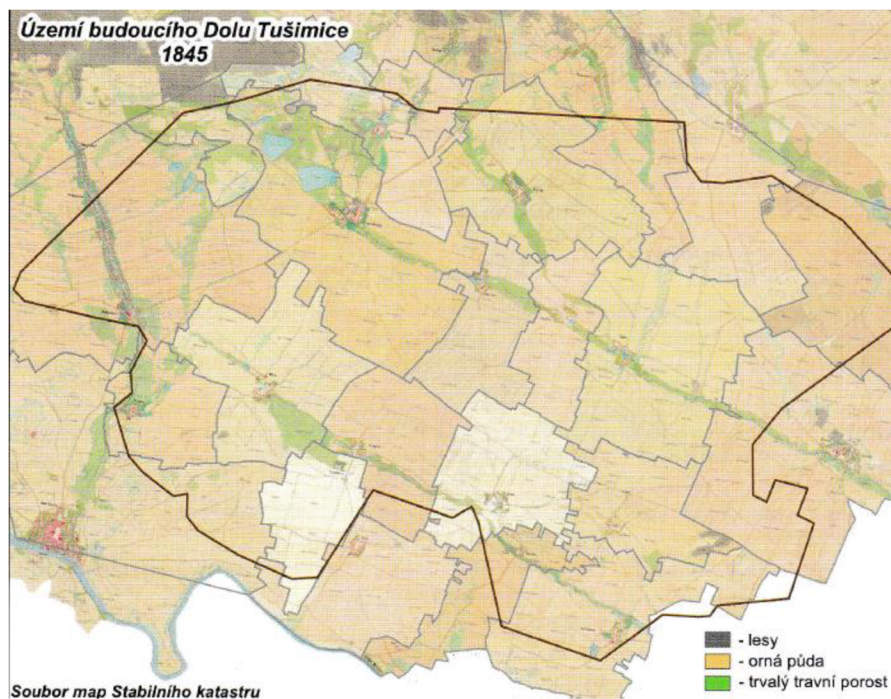
Obnovitelné zdroje energie, kterými jsou voda, vítr, sluneční záření či geotermální energie zatím nemohou pokrýt potřebu lidstva. Stále však bohužel převažuje výroba energie z neobnovitelných zdrojů. Základní energetickou surovinou pro Českou republiku je a ještě několik desítek let bude uhlí. Současný velkolomový způsob těžby uhlí nemůže existovat bez velkých zásahů do ekologie přírody. Úkolem těžebních společností je proto rozsah tohoto vlivu snížit a území využitá pro těžbu vrátit přírodě a obyvatelům. Proto je rekultivace velmi důležitou součástí nejen činností těžebních společností, ale měla by se stát významnou pro celou společnost. Až dojde k ukončení hornické činnosti na našem zájmovém území a lokalita bude zrekultivována, stane se krajinou s rozsáhlým typem zastoupení, ať co se týká podílu lesů, polí či vodních nádrží (Bejček, 2003).

V roce 1992 vytvořilo Hessenské ministerstvo rozvoje, bydlení, zemědělství, lesnictví a ochrany přírody „Směrnici pro vyměřování poplatků při zásazích do přírody“, díky které byly bodově a finančně hodnoceny různé biotopy, přičemž finanční část byla vypočítána na 0,62 DM za bod ocenění (0,62 DM/hodnotový bod je tedy hodnotou průměrných nákladů). V roce 2003 byla J. Sojákem a I. Dejmalem tato metoda zdokonalena na místní podmínky (metoda BVM). Zahrnuje tedy hodnocení biotopů v rámci České republiky a výpočet finančních hodnot konkrétních biotopů, které byly odvozeny od analýzy efektivnosti reálných nápravných akcí včetně těch rekultivačních z průměrných nákladů v České republice na přírůstek jednoho bodu, kdy byla vypočítána hodnota jednoho bodu 12,36 Kč. Metodu je možno použít nejen pro vyčíslení finanční ztráty, ale i v opačném smyslu pro hodnocení přínosu z rekultivačních prací. Proto ji můžeme využít pro hodnocení biotopů a hodnoty krajiny v našem zájmovém území DNT, a to pro porovnání stavu krajiny před těžbou a stavu po dokončení těžby na tomto území (Štýs, 2014). Díky pracovníkům Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, konkrétně J. Procházkou, J. Bromem a V. Nedbalem byla vypracována studie, která podle množství vegetace, vlhkosti a teploty povrchu, spolu s družicovými daty

vyhodnocuje stav a předpovídá budoucí funkci v celém zájmovém území DNT. Zhodnocuje, že procesy vydávání a využívání energie ze slunce, vody a místních klimatických změn ovlivňují biogeochemické procesy. Vegetace má vliv na výpar vody, díky čemuž koriguje výkyvy teplot a stabilizuje místní klima, zamezuje ztrátám vod z povrchového odtoku, navazuje na sebe živiny a minerály a dále samozřejmě podstatně snižuje prašnost. Proto je zeleň s optimálním vodním režimem základním faktorem, který narušenou plochu vrací do vyvážené krajino-ekologické situace. Díky známým výsledkům ze zmíněné studie a srovnáním s okolní krajinou, už víme, že zatímco ještě v 90. letech minulého století byla ekologická funkce těžebního území silně narušená, po roce 2000 díky rozvoji rekultivovaných území došlo k velkému zlepšení. Důvodem je nárůst plochy s vegetací, která zvyšuje vlhkost povrchu a zároveň snižuje teplotu. S ohledem na tuto prognózu bude území DNT po dokončení všech rekultivačních prací ekologicky cennější, než okolní krajina (Štýs, 2014).

V praxi využitelná metoda hodnocení biotopů, v našem případě zemědělských, lesnických a vodních rekultivací, byla proto vybrána jako metoda pro porovnání přírodních a ekonomických kategorií území DNT, a to ve dvou obdobích roku 1845 a 2045. Jde o stav před započítáním těžby, kdy tato lokalita byla využívána hlavně zemědělským způsobem a lze ji proto nazývat jako krajinu zemědělskou. Po definitivním ukončení těžby a po zakončení rekultivačních prací, zde vznikne krajina zemědělsko-lesnická s výrazným ekologickým, estetickým, ekonomickým i společenským potenciálem (Štýs, 2014).

Základním podkladem pro zhodnocení území před započítáním těžby je Císařský povinný otisk map stabilního katastru z roku 1845 pro katastry, jejichž soubor poskytuje informace z celého hodnoceného území DNT. Celková plocha území DNT byla vyměřena na 6 307, 89 ha. (Štýs, 2014).



Obrázek 11: Mapa ze stabilního katastru, která znázorňuje budoucí území Dolu Nástup Tušimice (Štýs, 2014).

Za druhý podklad považujeme Souhrnné přehledy rekultivací, které jsou obsahem v aktualizovaném Plánu rekultivací území dotčeného těžbou DNT z roku 2012. Celková výměra území DNT po rekultivaci je 6 338,83 ha. Zanedbatelný rozdíl je způsoben tím, že rekultivační práce se mohly v některých částech překrývat (Štýs, 2014).

| | |
|--|-------------------|
| Rekultivace ukončené k 01. 01. 2013 | 2 148,3 ha |
| Rekultivace rozpracované k 31. 12. 2013 | 868,9 ha |
| Rekultivace plánované k zahájení v letech 2014 až 2050 | 3 321,6 ha |
| Celkem | 6 338,8 ha |

Obrázek 12: Souhrnný přehled rekultivací z Plánu rekultivací území dotčeného těžbou DNT z r. 2012 (Štýs, 2014).

Z výše uvedených informací a grafického přehledu vyplývá, že než začala těžba na území DNT, byla dle informací Stablního katastru z roku 1845 považována za krajinu intenzivně zemědělskou s 95,8 % převahou zemědělských pozemků, byla charakterizována velmi nízkou lesnatostí a krajinnou zelení a nacházely se zde minimální vodní prvky. Po ukončení těžby a všech rekultivačních prací s předpokladem v roce 2045 bude převažovat krajina zemědělsko-lesnická (46,1% zemědělské využití, 37% lesní porost) a oproti krajině před těžbou se zde bude

vyskytovat výrazných podíl vodních prvků (16,9 %). Z uvedeného vyplývá, že krajina se stane ekologicky vyrovnanou, hospodářsky funkční, estetickou a s vysokým počtem sportovně rekreačního využití (Štýs, 2014).

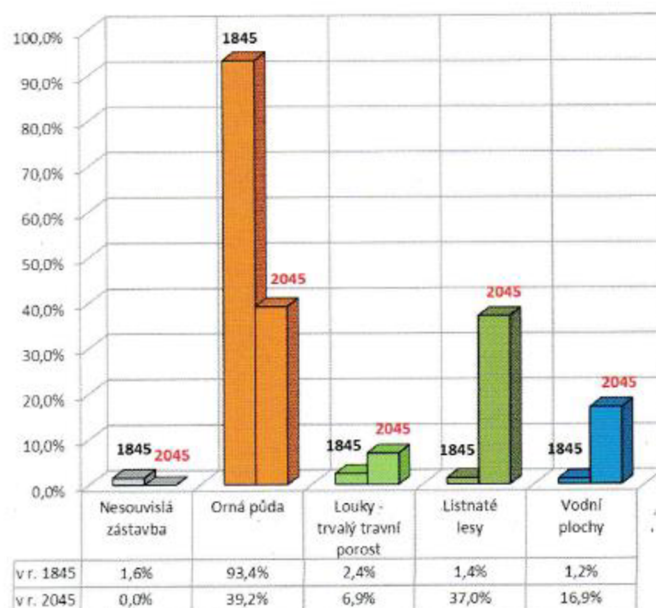
S ohledem na počet bodů a k cenám pak hodnota krajiny na území DNT měla v roce 1845: 701 249 338 bodů a ocenění 9 276 916,21 tis. Kč a v roce 2045 by se hodnota bodů měla pohybovat na 1 499 179 111 bodů a ocenění 18 542 582, 47 tis. Kč. Z porovnání hodnot vychází, že rekultivace mají vysokou míru úspěšnosti (Štýs, 2014):

| | | | |
|----------|-------------|--------------------|---------|
| V bodech | v roce 1845 | 100 %, v roce 2045 | 213,79% |
| V ceně | v roce 1845 | 100 %, v roce 2045 | 199,88% |

| kód | Druh biotopu (kultury) Název třídy CORINE - LC | roky | Výměra | | Bodová hodnota | | Peněžní hodnota | |
|-------|---|------|----------|-------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | | | ha | % | bodů/1m ² | celkem bodů | Kč/1m ² | v tisících Kč |
| 1.1.2 | Nesouvislá zástavba | 1845 | 99,30 | 1,6 | 10,22 | 10 148 889 | 126,4 | 125 520,51 |
| | | 2045 | 0,00 | 0,0 | | - | | - |
| 2.1.1 | Orná půda | 1845 | 5 891,67 | 93,4 | 11,18 | 658 688 997 | 138,2 | 8 142 291,53 |
| | | 2045 | 2 473,99 | 39,2 | | 276 591 937 | | 3 419 052,38 |
| 2.3.1 | Louky - trvalý travní porost | 1845 | 152,09 | 2,4 | 20,79 | 31 618 908 | 256,9 | 390 711,76 |
| | | 2045 | 435,35 | 6,9 | | 90 508 454 | | 1 118 404,13 |
| 3.1.1 | Listnaté lesy | 1845 | 90,32 | 1,4 | 39,99 | 572 628 | 494,8 | 446 910,78 |
| | | 2045 | 2 333,81 | 37,0 | | 933 292 379 | | 11 547 713,65 |
| 5.1.2 | Vodní plochy | 1845 | 74,30 | 1,2 | 18,67 | 219 916 | 230,8 | 171 481,63 |
| | | 2045 | 1 064,74 | 16,9 | | 198 786 342 | | 2 457 412,30 |
| | Celkem | 1845 | 6 307,68 | 100,0 | | 701 249 338 | | 9 276 916,21 |
| | | 2045 | 6 307,89 | 100,0 | | 1 499 179 111 | | 18 542 582,47 |

Obrázek 13: Porovnání hodnoty krajiny na území DNT před těžbou a po rekultivaci (Štýs, 2014).

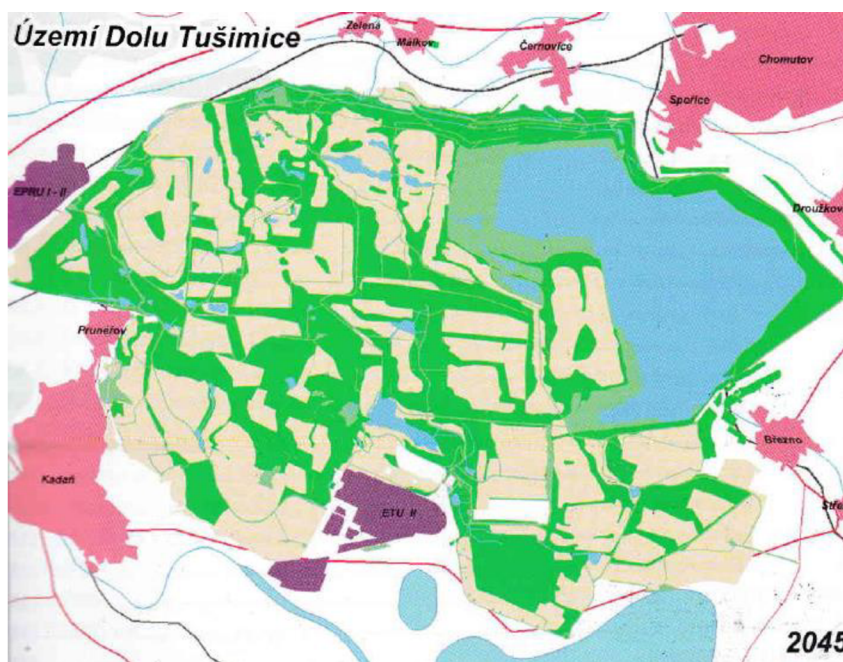
Ze srovnání bodových a finančních hodnot jednoznačně vyplývá, jaké výsledky sledovaných hodnot budou po ukončení těžební činnosti Dolů Nástup Tušimice. Detailním rozбором a výpočty bodových a finančních hodnot uvedených výše, které byly vytvořeny metodou hodnocení biotopů BVM, bylo zjištěno, že budeme-li vycházet ze 100 % stavu krajiny z roku 1845, bude celé území po ukončené těžbě a všech provedených rekultivací ohodnoceno bodově 213,79 % a finančně 199,88 % (Štýs, 2014).



Obrázek 14: Grafické znázornění zastoupení biotopů, které se nacházely na území DNT před těžbou a které nalezneme po ukončené rekultivaci v r. 2045 (Štýs, 2014).

V roce 2038 je v plánu zahájení napouštění jámy Lomu Libouš. Půjde o náročné vodohospodářské dílo, které by mělo mít plochu hladiny 945,1 ha s objemem vody 257,2 mil. m³ s maximální hloubkou 75,8 m. Již nějaký čas je tedy posuzována řada aspektů jako jsou hydrologické poměry v povodí a předmětném území, dostupnost a jakost zdrojů k napouštění jámy, vodohospodářská bilance jezera jako je přítok a výpar, průtočnost nebo neprůtočnost jezera, terénní úpravy, těsnění uhelné sloje, dlouhodobá stabilita svahů zbytkové jámy a opevnění břehových částí, způsob zpřístupnění a optimální úprava okolních částí jezera podle předpokládaného způsobu využití, ať už půjde o koupání, rybolov nebo sportovní aktivity. Prostorové parametry budoucího jezera Libouš jsou plánovány již v rámci báňské strategie tak, aby závěrečné fáze těžby počítaly s následnou hydrologickou rekultivací, hlavně s tvarováním závěrných svahů. Dokládá nám to mimo jiné Souhrnný plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou Dolů Nástup Tušimice, který je nedílnou součástí plánu otvírky, přípravy a dobývání, který obsahuje i následující předpoklady: jáma bude zatopena vodou a jezero bude průtočné, těžba i rekultivační práce budou směřovat tak, aby bylo zatopení jámy možné. Hlavním zdrojem napouštění jámy bude řeka Ohře s dalšími krušnohorskými vodními toky s předpokladem časové náročnosti sedmi let. Terénní úpravy budou v optimalizaci

s báňskými úpravami závěrečného stavu porubních a výsypkových front. Plochy, které budou určené pro rekreaci a koupání budou již v závěru těžby upraveny do sklonů 1:25-1:40. Okolí jezera bude zrekultivováno pro rekreační, sportovní a podnikatelské účely s převahou travním porostů na lesy v poměru 2/3 travních porostů a 1/3 lesů (Štýs, 2014).



Obrázek 15: Předpokládaný výhled území Dolu Tušimice v roce 2045 (Štýs, 2014).

8 Výsledné zhodnocení

Hlavním cílem bakalářské práce bylo seznámit případné zájemce z řady veřejnosti s minulostí, současností i případnou budoucností krajiny postižené těžbou. V úvodní části práce je pozornost zaměřena na legislativu v oblasti těžby a rekultivací a následně na charakteristiku zájmového území včetně popsání historie těžby hnědého uhlí včetně jejich důsledků. Těžbu určitě nelze považovat jen za činnost s negativním efektem. Energie byly a jsou potřebné a k tomu jsou zapotřebí suroviny. Na povrchové těžbě uhlí a jejím následkům lze najít jistě poučení, jak suroviny k výrobě energie získávat jinak a více směřovat získávání energie z obnovitelných zdrojů. Stěžejním tématem bakalářské práce jsou rekultivace od jejich vývoje po realizaci již proběhlých rekultivací na zájmovém území. Je zde zaměřena pozornost na důležitost plánování rekultivačních prací již při přípravě těžby tak, aby budoucí obnova krajiny byla co nejefektivnější a splňovala požadavky ekonomické, ekologické i sociální. Zdůrazněn je zde význam využití spontánní sukcese, která nám dává možnost vzniku nových biotopů, které mohou být útočištěm chráněných druhů živočichů či rostlin a dále přispívá k udržení biologické rozmanitosti pro budoucí generaci. V závěru práce je porovnán stav krajiny před těžbou a po proběhlých rekultivacích, včetně obrazového materiálu, který ve fotografiích, nákresech a grafech přesně znázorňuje proměnu krajiny a úspěch všech rekultivačních prací.

Do úplného uzavření Dolu Nástup Tušimice zbývá ještě pár let. Další generace se bude věnovat rekultivaci a revitalizaci tohoto území. Existuje zde jedinečná možnost, vytvořit zcela novou krajinu na obrovské ploše. Jaký bude výsledek, záleží jen na nás. Máme čas na přípravu, s ohledem na letitou historii rekultivací máme i spoustu zkušeností. Díky vytvořeným rezervám máme i dostatek financí. Šanci však můžeme mít jen jednu. Vzhledem k tomu, že původně se zde nacházelo Komořanské jezero s četnými lagunami a mokřady, je návrat k původní krajině nereálný. Můžeme zde však vytvořit krajinu ekologicky vyváženou s ekonomicko-sociálním potenciálem pro budoucí využití nejen místních obyvatel. Ukončení těžební činnosti bude mít pozitivní i negativní dopady na celé území DNT a jeho blízkého okolí. Důsledky se projeví zrealizovanými rekultivačními projekty, zlepšením životního prostředí,

zvýšením nezaměstnanosti po uzavření DNT a dále například změnou mezo a mikroklimatu. Některé projevy budou okamžité, některé se projeví se zpožděním. V rámci životního prostředí lze předpokládat snížení množství prachu, které pochází z lomu, a to díky postupnému dokončování rekultivačních prací a zatopením zbytkové jámy. S postupným ukončováním důlní činnosti dojde ke snížení hluku až k jeho úplné eliminaci. Negativním dopadem po uzavření těžby bude ztráta mnoha pracovních míst pro několik stovek zaměstnanců. Část zaměstnanců svou pracovní činnost ukončí odchodem do důchodu, část bude přesunuta na jinou pozici a část pracovníků ukončí pracovní poměr výpovědí. Zůstane zde hrst zaměstnanců pro zajištění a likvidaci lomu a několik desítek zaměstnanců bude provádět samotné rekultivační práce pro rekultivační společnosti zde působící. Z těchto důvodů je třeba se na situaci připravit. Důležitým faktorem je v tomto případě stát. Ať již s podporou v rámci rekvalifikačních kurzů či podporou menšího a středního podnikání právě v rámci rozvoje nové krajiny. Žádná slova nedokáží tak detailně popsat úspěšnost rekultivace jako takové a stav krajiny před a po rekultivaci než obrazový autentický materiál. Příkladem mohou být porovnávací fotografie pořízené doktorem Stanislavem Štýsem na následující straně.



Obrázek 16: Sypání výsypky lomu Merkur v roce 1970 (Štýs, 2014).



Obrázek 17: Zrekultivované území výsypky Merkur kombinací zemědělské a lesnické obnovy v roce 2008 (Štýs, 2014).



Obrázek 18: Výsypka lomu Merkur, snímek z roku 1970 (Štýs, 2014).



Obrázek 19: Plantáže ovocných stromů na zrekultivované výsypce, snímek z roku 2000 (Štýs, 2014).



Obrázek 20: Úprava jižních svahů výsypky lomu Merkur nedaleko Kadaně, snímek z roku 1974 (Štýs, 2014).



Obrázek 21: Stejně území po úspěšné rekultivace po dvaceti letech, snímek z roku 1974 (Štýs, 2014).

9 Diskuze

Několik let byla krajina Dolů Nástup Tušimice úspěšně rekultivována zemědělským a lesnickým způsobem. V rámci budoucích rekultivačních aktivit, je mi osobně nejvíce blízký plán zatopení zbytkové jámy. Vzniklo by zde jezero Libouš s nezanedbatelnou rozlohou 945,1 ha, které by mělo téměř stejnou plochu jako nedaleká přehrada Nechanice s rozlohou 1 338 ha. Území by nebylo jen neúčelně zatopené, ale celý areál by sloužil rekreačnímu a sportovnímu využití. Nacházely by se zde pláže, ubytovací a stravovací zařízení, campingové prostory a celý areál by byl vhodně ozeleněn. Vzhledem k velikosti plochy by se zde otevřel obrovský areál pro turistické, rekreační a podnikatelské využití. Vidím zde velký potenciál pro rozvoj turistického ruchu, který byl pro Krušnohoří zatížené těžbou po několik desetiletí podceňovanou až zapomenutou lokalitou. Neméně důležitou možností by byly nově vytvořené areály jako domov pro stávající a nové druhy živočichů a rostlin. Zcela jistě je důležité nezapomínat na pokračující lesnické a zemědělské rekultivace. Tyto plochy budou produkovat značné množství biomasy. Ta by mohla být zpracována ve speciálních zařízeních, které by následně mohly být zdrojem tepla či elektrické energie pro stavby vybudované v okolí. Ekologická zátěž by v tomto případě velmi nízká. Tento projekt by bylo možné uskutečnit s pomocí dotací k tomuto účelu určených. Existuje celá řada energetických plodin, které by zde bylo možné pěstovat a ty by mohly sloužit k následnému využití. Po důkladné přípravě zrekontrovaných pozemků by zde mohlo dojít ke znovuoobnově sídel. V tomto ohledu je však třeba myslet na to, že místní krajina je velmi různorodá a vybudování infrastruktury může být komplikované. Na závěr bych zmínila mou osobní představu o vybudování muzea hornictví, které by mohlo být připomínkou lidské aktivity na tomto území. Jistě by bylo lákadlem nejen pro místní obyvatele, kteří v této krajině žijí a základní fakta znají, ale i pro turisty, které do nově vytvořené rekreační lokality zavítají. Lidé by se tak mohli dostat do míst, kam se normálně nedostanou, a to pod povrch a také, co je důležité, by vlivy a následky hornictví nezůstaly zapomenuty.

10 Závěr

V naší zemi převládá názor, že Severní a Severozápadní Čechy jsou pouze měsíční zdevastovanou krajinou. Tento názor se snad postupně mění nejen u místních obyvatel právě díky probíhajícím nápravným opatřením, rekultivacím, sanacím a celkově k přístupu k ochraně životního prostředí v této krajině. Celý proces je však složitý a dlouhodobý. Přesto už nyní krajina zaznamenává změnu nejen vizuální, ale i společensko-kulturní či funkční. Celkově lze shrnout jednou myšlenkou důležitost spolupráce ekologů, rekultivačních společností a těžebních společností ve všech projektech plánované i probíhající těžby a s tím nezbytně souvisejících projektech na následné obnovy krajiny. Jednotným cílem celé společnosti je zachování přírodního bohatství. Ráda bych i nejen touto bakalářskou prací, ale i mým pracovním zaměřením vzbudila větší pozornost o tuto problematiku, případně vzbudila zájem o aktivní zapojení některého ze čtenářů mé práce změnit tento stav. Stejně tak by pro mě bylo velmi cenné, a s tím i tuto práci píše, aby až si jí jednou přečtou děti našich dětí, tak aby z ní vycítily i jedno zajímavé poselství. Jakkoliv totiž člověk dokáže těžební činností své životní prostředí poškodit, je v jeho silách krajině navrátit opět funkčnost, krásu a při správném nakládání s oborem zvaným rekultivace i své blízké životní prostředí obohatit. A jestliže se třeba za padesát nebo sto let budou další generace na podkrušnohorskou uhelnou pánev, resp. oblast dolů Tušimice dívat jako na krásnou oblast plnou zeleně, rozmanité fauny, bohatého využití k rekreaci a nebudou věřit, že zde kdy byla tzv. měsíční krajina, bude to jasným signálem, že plánované rekultivace byly provedeny správně a jejich popis v této práci je pro budoucí generace jen těžko uvěřitelnou kronikou lidského snažení udržet prostředí, ve kterém žijeme, ve stavu životaschopném.

11 Seznam použitých zdrojů

Odborné publikace a články:

Bejček V., 2003: Obnova krajiny na Bílinsku a Tušimicku - rekultivace Severočeských dolů a.s. Chomutov. Severočeské doly, a.s., Chomutov.

Bejček V., Štastný K., 1999: Fauna Tušimicka. Grada Publishing, s.r.o., Praha.

Bílek J., Jangl L., Urban J., 1976: Dějiny hornictví na Chomutovsku. Vlastivědné muzeum v Chomutově, Praha.

Bradshaw A., 1997: Restoration of mined lands – using natural processes. *Ecological Engineering* 8. P. 255-269.

Brzóska M., Chvátalová A., Kunc K., 2002: Hydrické rekultivace jako součást obnovy krajiny. In: Jánský B. (ed.): *Geografie – Sborník České geografické společnosti*. Česká geografická společnost, Praha. P. 230-242.

Čermák P., 2002: Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

Dimitrovský K., 1976: Lesnické rekultivace antropogenních půd v oblasti Sokolovského uhelného revíru. Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav nad Vltavou.

Forman R. T. T., Godron M., 1993: *Krajinná ekologie*. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.

Gremlica T., Vrabec V., Cílek V., Zavadil V., Lepšová A., Volf O., 2013: *Industriální krajina a její přirozená obnova: Právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Novela Bohemica, Praha.

Hobbs R. J., 2002: Spontaneous Succession versus Technical Reclamation in the Restoration of Disturbed Sites. *Restoration Ecology* 16/3. P. 363-366.

Kryl V., Frölich E., Sixta J., 2002: *Zahlázení hornické činnosti a rekultivace*. Vysoká škola báňská, Ostrava.

- Lyle E. S., 1987: Surface mine reclamation manual. Elsevier, New York.
- Mccullough Ch. D., Schultze M., 2018: Engineered river flow-through to improve mine pit lake and river values. Article. Science of The Total Environment 640-641. P. 217-231.
- Menegaki M. E., Kaliampakos D. C., 2012: Evaluating mining landscape: A step forward. Ecological Engineering 43. P. 26-33.
- Nyssen J., Vermeersch D., 2010: Slope aspect affects geomorphic dynamics of coal mining spoil heaps in Belgium. Geomorphology 123. P. 109-121.
- Prach K., 2009: Ekologie obnovy narušených míst. Živa 6. P. 262-264.
- Řehounek J., 2010: Obnova těžebních prostorů může být ekologická i ekonomická. Ekologie a společnost 3/10. P. 5-6.
- Řehounek J., Řehouňková K., Prach K., 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.
- Sklenička P., 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha.
- Štýs S., 2014: Krajina naděje proměny území mezi Kadaní a Březnem. Stanislav Srnka, Litoměřice.
- Štýs S., 1998: Návraty vypůjčených krajín. Bílý slon, Praha.
- Štýs S., Helešicová L., 1992: Proměny měsíční krajiny. Bílý slon, Praha.
- Štýs S., 1997: Severočeské doly akciová společnost Chomutov a prostředí pro život. Bílý slon, Praha.
- Štýs S., Kostruch J., Neuberger Š., Pařízek J., Patejdl C., Smolík D., Špiřík F., Thiele V., Toběrná V., Vesecký J., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL Nakladatelství technické literatury, Praha.
- Štýs S., 1996: Zelené plíce černého severu. Nakladatelství Bílý slon, Praha.
- Štýs S., 1990: Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. SNTL, Praha.
- Tscharntke T., Steffan-Dewenter I., Keuess A., Thies C., (2002): Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. Ecological Applications 12. P. 354–363.

Tucker G. M., Heath F. M., Tomialojc L., Grimmett RFA, 1994: Birds in Europe: Their Conservation Status. Smithsonian, Cambridge.

Vráblíková J., Šoch M., Vráblík P., 2009: Rekultivovaná krajina a její možné využití. Zpráva o řešení projektu. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem.

Vráblíková J. 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Pokrušnohoří, II. část, Teoretická východiska pro možnost revitalizace území modelové oblasti. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem.

Vráblíková J., Seják J., Vráblík P. 2009: Revitalizace krajiny v postižených regionech Podkrušnohoří. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem.

Vrubel M. a kol., 2011: Důlní měřiči a geologové. Agentura Viktory, Litvínov.

Wagnerová E., 2006: Rekultivace z pohledu projektanta. Minerální suroviny 3. P. 45.

Wilson M., Downes H., 1991: Tertiary–Quaternary extension related alkaline magmatism in western and central Europe. Journal of Petrology 32. P. 811–850.

Legislativní zdroje:

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění.

Internetové zdroje:

H-Rekultivace, ©2019: Ochranná opatření Březno – výstavba mobilních stěn (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z <http://www.h-rekultivace.cz/reseni-dusledku-dulni-a-hutnicke-cinnosti-na-halde-hrabuvka-likvidace-termickych-procesu/>.

H-Rekultivace, ©2016: Střezovská rokle 2016-2024 (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z < <http://www.h-rekultivace.cz/strezovska-rokle-2016-2024/>>.

H-Rekultivace, ©2020: Zlepšení kvality ovzduší v okolí lomu DNT (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z < <http://www.h-rekultivace.cz/zlepseni-kvality-ovzdusi-v-okoli-lomu-dnt-realizaci-izolacni-zelene-brezno/>>.

Oenergetice.cz, ©2015: Proměny měsíční krajiny aneb rekultivace v ČR (online) [cit. 2022.11.30], dostupné z < <https://oenergetice.cz/elektrina/promeny-mesicni-krajiny-aneb-rekultivace-v-cr/>>.

SD, 2022: Severočeské doly, a.s., Chomutov (online) [cit. 2022.10.28], dostupné z < https://www.sdas.cz/vyrocní-zpravy/SD_VZ_2021.pdf>.

12 Seznam obrázků

Obrázek 1: Legislativa pro jednotlivé fáze těžby a následných sanací a rekultivací (Štýs, 2014).

Obrázek 2: Území podkrušnohorské pánve zhruba před 20ti milióny let (Štýs, 2014).

Obrázek 3: Způsoby rekultivace (Štýs, 2014).

Obrázek 4: Úprava svahů výsypky Merkur nedaleko Kadaně v roce 1970 (Štýs, 2014).

Obrázek 5: Protihluková stěna v průběhu budování (H-Rekultivace: Ochranná opatření Březno – výstavba mobilních stěn (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z <http://www.h-rekultivace.cz/reseni-dusledku-dulni-a-hutnicke-cinnosti-na-halde-hrabuvka-likvidace-termicky-procesu/>).

Obrázek 6: Těleso v období zatrávnění (H-Rekultivace: Zlepšení kvality ovzduší v okolí lomu DNT (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z <http://www.h-rekultivace.cz/zlepseni-kvality-ovzdusi-v-okoli-lomu-dnt-realizaci-izolacni-zelene-brezno/>).

Obrázek 7: Střezovská rokle na leteckém snímku (H-Rekultivace: Střezovská rokle 2016-2024 (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z <http://www.h-rekultivace.cz/strezovska-rokle-2016-2024/>).

Obrázek 8: Stav rekultivací Severočeských dolů k 31.12. 2021 (v ha) (Severočeské doly, a.s., 2022).

Obrázek 9: Tvorba a čerpání finanční rezervy na sanaci a rekultivaci (v mil. Kč) (Severočeské doly, a.s., Chomutov, 2022).

Obrázek 10: Trojice snímků zobrazuje vývoj přirozené rostlinné sukcese (Štýs, 2014).

Obrázek 11: Mapa ze stabilního katastru, která znázorňuje budoucí území Dolu Nástup Tušimice (Štýs, 2014).

Obrázek 12: Souhrnný přehled rekultivací z Plánu rekultivací území dotčeného těžbou DNT z r. 2012 (Štýs, 2014).

Obrázek 13: Porovnání hodnoty krajiny na území DNT před těžbou a po rekultivaci (Štýs, 2014).

Obrázek 14: Grafické znázornění zastoupení biotopů, které se nacházely na území DNT před těžbou a které nalezneme po ukončené rekultivaci v r. 2045 (Štýs, 2014).

Obrázek 15: Předpokládaný výhled území Dolu Tušimice v roce 2045 (Štýs, 2014).

Obrázek 16: Sypání výsypky lomu Merkur v roce 1970 (Štýs, 2014).

Obrázek 17: Zrekultivované území výsypky Merkur kombinací zemědělské a lesnické obnovy v roce 2008 (Štýs, 2014).

Obrázek 18: Výsypka lomu Merkur, snímek z roku 1970 (Štýs, 2014).

Obrázek 19: Plantáže ovocných stromů na zrekultivované výsypce, snímek z roku 2000 (Štýs, 2014).

Obrázek 20: Úprava jižních svahů výsypky lomu Merkur nedaleko Kadaně, snímek z roku 1974 (Štýs, 2014).

Obrázek 21: Stejně území po úspěšné rekultivace po dvaceti letech, snímek z roku 1974 (Štýs, 2014).