

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE KRAJINY

Hodnocení vegetace vybraných rekultivovaných
ploch Severočeské hnědouhelné pánve
Případová studie Malé Březno

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Zuzana Čermáková

Bakalant: Karel Šíma

2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Šíma Karel

Územní technická a správní služba - kombinované Litvínov

Název práce

Hodnocení vegetace vybraných rekultivovaných ploch Severočeské uhelné pánve. Případová studie Malé Březno.

Anglický název

The vegetation evaluation of spoil heap reclamation in Northern Czech Coal Basin. Case study Malé Březno.

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zmapování vegetace na vybraných rekultivovaných plochách a posouzení vhodnosti managementu z hlediska diverzity rostlinných společenstev.

Metodika

Autorem práce bude zmapována vegetace na vybraných rekultivovaných plochách výsypky Malé Březno. Po zjištění typů a četnosti biotopů, bude vypracováno posouzení vhodnosti managementu z hlediska diverzity rostlinných společenstev. Bude navržena optimalizace managementu sledovaného území.

Harmonogram zpracování

duben - květen 2011 - seznámení s problematikou zvoleného tématu, sběr literatury

červen - září 2011 - práce v terénu

říjen - prosinec 2011 - zpracování dat, práce s literaturou

leden - únor 2012 - dokončení psaní BP

březen 2012 - odevzdání BP

Rozsah textové části

30-40 stran

Klíčová slova

rekultivace, hodnocení vegetace, krajinný management, invazivní rostliny

Doporučené zdroje informací

Förman, R.T.T., Godron, M. 1993: Krajinná ekologie. Academia. Praha.
Chytrý, M. et.al. 2001. Katalog biotopů České republiky. Praha.
Kubát, K. 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha.
Kryl, V., Frohlich, E., Sixta, J. 2002: Zahlázení hornické činnosti a rekultivace. Ostrava, VŠB
Pecharová, E. 2004: Vybrané aspekty obnovy funkce krajiny narušené povrchovou těžbou hnědého uhlí. HP.ZF JU České Budějovice.
Sklenička, P. 2003: Základy krajinného plánování. Praha.
Šatochinová, V. 2005: Rekultivace Severočeské uhelné pánve - důl Libouš. Diplomová práce FA ČVUT Praha.
Štýs, S. 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. STNL. Praha.
Zelený, V. 1999 - Rostliny Bílinska, Grada Publishing Praha.

Vedoucí práce

Kárová Zuzana, Ing.

Zuzana Kárová Čenmařková


doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.
Vedoucí katedry




prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.
Děkan fakulty

V Praze dne 29.6.2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Zuzany Čermákové, a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze 30.4.2012

.....

Poděkování

Chtěl bych touto cestou poděkovat Ing. Zuzaně Čermákové za odborné vedení mé bakalářské práce, poskytnuté rady a připomínky. Vážím si též ochoty Rostislava Šímy a všech zainteresovaných v mé práci. Tímto bych jim rád poděkoval.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou rekultivací v krajině Severočeské hnědouhelné pánve, která byla silně narušena a postižena důlní činností. Práce se soustřeďuje na oblast Vršany, především na území nynější výsypky Malé Březno. Jsou zde popsány jednotlivé úseky v chronologickém sledu, na kterých byly provedeny rekultivační práce. Zodpovídá jak otázku technických rekultivací, tak i otázku přirozené sukcese. Jedním z témat je také vývoj rostlinných i živočišných společenstev a jejich diverzita na zcela nových stanovištích. Hlavním cílem a přínosem této studie je zmapování dané oblasti, její historie a současnost. Práce se dále věnuje terénnímu výzkumu pozorování spádové oblasti a navrhuje optimální řešení do budoucna. Z hlediska managementu druhové biodiverzity výsypka Malé Březno též nabízí využití a uplatnění v následujících letech.

Klíčová slova: rekultivace, výsypka, historie, zmapování, průzkum.

Abstract

The bachelor thesis deals with the issue of reclamation in the landscape of Northern Czech coal basin, which was strongly damaged and affected by mining works. The bachelor thesis concentrates on the Vršany region, mainly on the territory of the current spoil heap Malé Březno. The work chronologically describes particular areas, where the reclamation works were performed. On, it deals with the issue of technical reclamation and natural succession. One of the topics is also the development of vegetal and animal species and their diversity at the newly established areas. The main aim and acquisition of this study is making the survey of that particular region, its history and current status. Further, the bachelor work deals with the terrain research by observing of the catchment area and suggests optimal solution for the future. As far as the management of species biodiversity is concerned, the spoil tip Male Březno also provides for potential utilization in future.

Key words: reclamation, spoil, history, mapping, exploration.

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl práce a metodika řešení	9
2.1. Cíl bakalářské práce.....	9
2.2. Metodika řešení	9
3. Literární rešerše	10
3.1. Charakteristika území.....	10
3.1.1. Přírodní vývoj	10
3.1.2. Geologický vývoj.....	11
3.1.3. Geomorfologický vývoj.....	12
3.1.4. Klimatické podmínky.....	12
3.1.5. Hydrologická situace	13
3.2. Vývoj průmyslové činnosti na Mostecku.....	14
3.2.1. Oblast Vršany	15
3.3. Krajinná ekologie	16
3.3.1. Vegetace	17
3.4. Rekultivace.....	18
3.4.1. Koncepce rekultivací	19
3.5. Výsypka.....	23
3.5.1. Přirozená sukcese	24
3.5.2. Sukcese společenstev rostlin.....	25
3.5.3. Vegetační pokrývnost na výsypce	27
3.5.4. Společenstva živočichů	29
3.6. Vnější výsypka Malé Březno.....	32
3.6.1. Historie výsypky.....	34
3.6.2. Jednotlivé etapy a jejich způsob rekultivace	36
3.6.3. Vybudování přeložky vodních toků	42
4. Vlastní práce.....	43
4.1. Vývoj a zmapování oblasti	43

4.2. Terénní výzkum	53
4.3. Návrh optimálního managementu	59
5. Diskuse.....	61
6. Závěr	62
7. Použitá literatura.....	64
8. Přílohy	70

1. Úvod

Ve světě postupem času ubývá míst nedotčených člověkem a vliv lidské populace na přírodu je čím dál tím intenzivnější. Člověk navyšuje rozlohu úrodných, ekologicky hodnotných, kultivovaných a rekultivovaných oblastí, které jsou efektivním výsledkem spolupráce lidí s přírodou (Štýs 1992).

Dominantní průmyslovou činností, která neblaze ovlivňuje jak život lidí, tak i přírodu, je povrchová těžba hnědého uhlí. Těžené uhlí jako zdroj energetického paliva je rovněž vhodné pro chemické zpracování. Intenzivní těžební činnost má za následek devastaci krajiny na rozsáhlých plochách (Měchýř 1969).

Nejvýznamnějším negativním dopadem dobývání uhlí je značné ovlivnění morfologie povrchového terénu a s tím spojené změny režimu povrchových a spodních vod (Čepelák 2006).

Bakalářská práce je věnována obecné charakteristice oblasti Severočeské hnědouhelné pánve, vývoji průmyslu v dané lokalitě a následných rekultivací. Ve své práci se budu věnovat centrální části tohoto území – výsypce Malé Březno.

V období do roku 1991 byla sice průběžně prováděna sanace a rekultivace, ale nemohla být podle tehdejších ekonomických nástrojů tvořena finanční rezerva využitelná po ukončení těžby. Až zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, neboli označovaný jako horní zákon, ve znění pozdějších předpisů, ukládá v § 31 odst. 5 těžební organizacím za povinnost zajistit sanaci a rekultivaci všech pozemků dotčených těžbou výhradních ložisek (Zákon č. 44/1988 Sb.). Tyto společnosti jsou povinny postupovat podle rekultivačních plánů schválených ještě před samotným zahájením těžby. Rekultivace se tak stala koncepční, technologickou a ekonomickou součástí těžby (Štýs 1999).

Pro opětovné začlenění těchto oblastí do ekosystému a zahlazení následků povrchové těžby se rekultivace využívají již dlouhou dobu (Motorina, Ovčinnikov 1975).

První zmínky jsou z počátku 20. století, a však k systematickému rozvoji rekultivačních prací dochází na přelomu padesátých let minulého století. Pro současné evropské pojetí zahlazování následku těžební činnosti byl český přístup k rekultivacím na počátku devadesátých let učebnicovým základem obnovy krajiny. V řadě zemí, které se zabývají povrchovou těžbou uhlí a jiných nerostů, se výsledky a poznatky odborníků z Čech staly základním stavebním kamenem projektů pro obnovu krajiny (Štýs 1999). Dle Mohryho (1998), který se účastnil konference 45 let

české rekultivační školy, je česká rekultivátorská škola na světové špičkové úrovni a je dávana mnohdy za vzor.

2. Cíl práce a metodika řešení

2.1. Cíl bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je zmapování a hodnocení vývoje vegetace vybraných rekultivovaných ploch. Ve své práci se zaměřím na centrální část Severočeské hnědouhelné pánve v okrese Most. Především na historii, vznik, vývoj a posouzení příslušné vegetace rekultivované plochy lokality Malé Březno.

Budou zde popsány jednotlivé etapy jejího vývoje, jak už její založení včetně mapových podkladů dodané v příloze, tak i její samotné konstrukční řešení z hlediska rekultivačních prací.

Vlastní cíle budu věnovat historickému mapování dané lokality, terénnímu výzkumu pozorování spádové oblasti a následným návrhem optimálního řešení.

Budu zde popisovat dané území, z hlediska rekultivačního vývoje. Dále se zaměřím na posouzení typů biotopů na výsypce, vliv vhodnosti managementu z hlediska diverzity rostlinných společenstev, návrh optimalizace a výhled do budoucnosti ve sledované oblasti.

2.2. Metodika řešení

Práce je rešeršního typu, proto budu vycházet ze získaných poznatků a výsledků odborníků. V úvodní části práce provedu všeobecný popis Severočeské hnědouhelné pánve. Poté se zaměřím na historii výsypky, její vývoj, aktuální stav a na posouzení a zhodnocení příslušné vegetace. Provedu porovnání historických map spádové oblasti od roku 1723 až po současný stav vnější výsypky Malé Březno. V příloze doložím i mapy samotného projektu výsypky. Dále se v mé práci budu věnovat terénnímu výzkumu, pozorování daného ekosystému a následnému návrhu optimálního řešení.

Hlavním zdrojem, ze kterého budu čerpat je atlas biotopů k rozlišení a specifikaci sledovaných druhů.

3. Literární rešerše

3.1. Charakteristika území

Severočeská hnědouhelná pánev (příl. č. 1) je v povědomí mnoha lidí spojována s představou smutného obrazu měsíční krajiny stejně vyčerpané a obětované jako bytosti, které jsou v ní nuceny přežívat. Přitom tento kraj často ani neznají, jen zprostředkovaně z novinových článků, fotografií či dokumentárních filmů. A pokud ano, pak přece jen z doby již dosti minulé. Pánev představuje příkopovou propadlinu ohraničenou na severu Krušnými horami, na jihovýchodě Českým středohořím, na východě polohou řeky Labe a na západě výběžky stratovulkánu Doupovských hor. Otevírá se pouze směrem na jihozápad k Žatecké plošině. Zaujímá plochu o velikosti 850 km² (Anonymus 1991).

Charakter pánve, především údolní, je připisován výraznému výškovému rozdílu mezi dolní a náhorní částí, což představuje kvótu 250 až 900 m. n. m. (Štýs 1981).

Reliéf pánve je mírný a odpovídá původem ve třetihorním období, které mělo zásadní vliv na dnešní podobu této oblasti. V podkrušnohorské části pánve se naopak projevuje výrazná kvartérní modelace terénu, specifická nánosy dejekčních kuželů a svahových sutí, dále pak jihovýchodní částí, kde dochází ke vzniku mocných eolických sedimentů. Uhelné sloje představují plochu o rozloze 680 km², hospodářská oblast revíru je dána územím o výměře 1000 až 1200 km² a orografický pojem pánve je reprezentován plochou 1000 km² (Štýs 1981).

3.1.1. Přírodní vývoj

Region Severočeské hnědouhelné pánve vymezeném územím okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem, je zhruba jednou čtvrtinou plochy těchto okresů, přesněji zaujímá 24,2 %. V minulosti se zde vytvářela zemědělská půda, která pokrývala 38,3% území, lesy zaujímaly část 35,1% a vodní plochy 2,5% území (Farský 2008).

Současná struktura je výsledkem vývoje, ve kterém se především uplatňovala industrializace. Tato oblast je pod vlivem výrobně-sídelních organizací, které ve větší či menší míře negativně ovlivňují přírodní složky životního prostředí. Jelikož se zvyšovala poptávka po palivovém dřevu pro otop sklářských van, keramických pecí a kotelen, mělo toto jednání jediné vyústění v podobě odlesňování Krušných hor. Po roce 1850 nastává výrazný nárůst hlubinné těžby hnědého uhlí a

rozvoje železniční sítě. Uhlí bylo základní surovinou pro topný plyn. Naši předchůdci to zpočátku chápali jako tzv. „ozdravné opatření“ proti tehdejšímu trendu odlesňování, avšak k tomu došlo jen částečně. Rozvoj těžby nerostného bohatství a další etapy tehdejšího průmyslu vedly k nepříznivým změnám půdního fondu (Zahálka 2008).

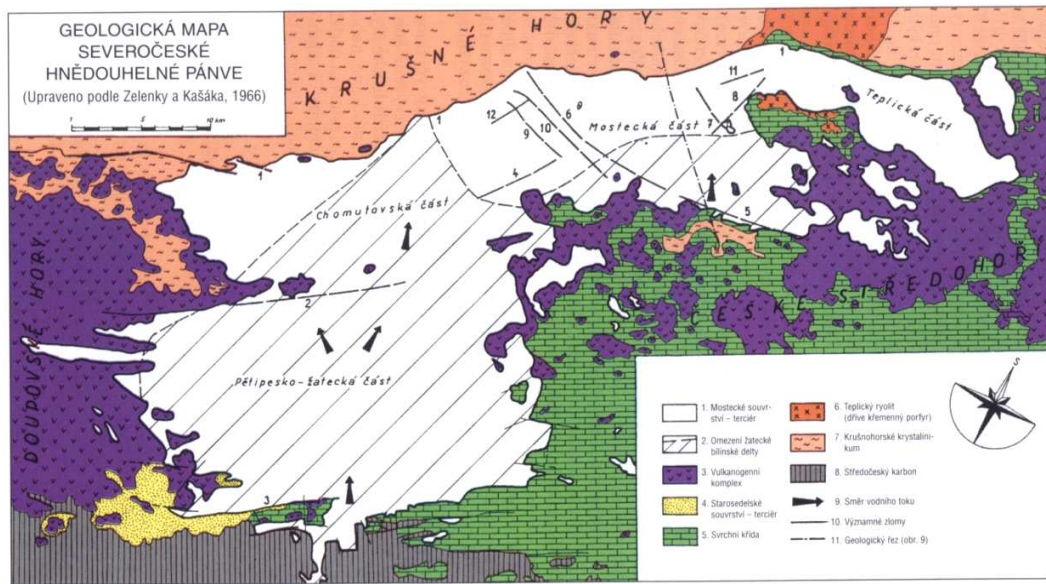
3.1.2. Geologický vývoj

Geologická stavba severozápadních Čech, které jsou součástí Českého masivu, je pestrá. Je nápadná celkovým uspořádáním jednotlivých geologických útvarů. Severozápadní část, jenž sousedí s hranicí s Německem, je tvořena převážně starohorními a prvohorními vyvřelými a přeměněnými horninami. V Krušných horách se nachází řada rudních ložisek, která výrazně přispěla v budoucnu k rozvoji průmyslu této oblasti. V druhohorách do východní části regionu zasahovalo křídové moře, jehož pozůstatkem jsou vápnité a písčité usazeniny. Geologické stavbě jižní a východní části území dominují třetihorní vulkanická pohoří – Doupovské hory a České středohoří (Čepelák 2006).

Severočeská hnědouhelná pánev (obr. č. 1) vyplňuje tento prostor. Její podloží tvoří přeměněné horniny krystalinika a usazené horniny svrchní třídy. Krystalinikum, je tvořeno především rulami, které udržují silně kaolizovaný styk se sedimenty pánve. Nejstarším stupněm vývoje sedimentace je křídový stupeň druhohor, představovaný pískovci, slepenci, křemenci, jílovci a slínovci (Štýs 1981).

Samotná pánev vznikla na počátku třetihor a je vyplněna písčítými a jílovitými sedimenty. Teplé a vlhké podnebí, které vládlo v třetihorách, bylo příznivé pro rozvoj močálů. Rostlinné hmoty nahromaděné v těchto močálech daly vzniknout v průběhu dalšího geologického vývoje významným ložiskům hnědého uhlí. Rozštěpení sloje, hlavně tedy v západní části, je důsledkem deltovitých přítoků do pánve a obnažováním povrchu v prostoru Krušnohorského masivu. Meziloží uhelných slojí jsou tvořena jíly, písčítými jíly a písky (Bejček 2003).

K výškovému rozčlenění krajiny v důsledku tektonických pohybů došlo ve čtvrtohorách. Kvartérní horniny tvoří téměř celou terciérní výplň pánve. Pro toto období jsou charakteristické svahové sedimenty na úpatí hor, štěrkovité terasy a sprašové návěje, které jsou zdrojem štěrkopísků a cihlářských hlín (Bejček 2003).



obr. č. 1. Geologická mapa Severočeské hnědouhelné pánve (Bouška 1977)

3.1.3. Geomorfologický vývoj

Geomorfologické celky Krušných hor, Doubovských hor, Českého středohoří a Mostecké pánve odpovídají geologickým oblastem, jejichž rozmanitost je podmíněna pestrou geologickou stavbou. Čtvrtohorní období, jenž se vyznačovalo střídáním chladných, ledových a teplých meziledových dob, vedlo k masivnímu odnášení méně pevných hornin a krajina byla vymodelována do té podoby, jak ji vidíme dnes. Významným prvkem při dotváření obrazu krajiny byla a dnes stále je činnost člověka, zejména pak těžba nerostných surovin (Bejček 2003).

Mostecká pánev, původně charakteristická plochým reliéfem, byla zásadně přeměněna těžbou hnědého uhlí. V současnosti jsou dominantními útvary v této oblasti výsypky a jámy povrchových dolů. Jižní část Mostecké pánve protíná hluboko zaříznuté údolí řeky Ohře s velmi dobře vyvinutým systémem čtvrtohorních teras (Štýs 2010).

3.1.4. Klimatické podmínky

Klimatické podmínky v Severočeské hnědouhelné pánvi jsou ovlivněny zejména nadmořskou výškou, členitostí a charakterem povrchu. Oblast je charakteristická nízkými srážkami a poměrně vysokými teplotami ovzduší. Největší úhrn ročních srážek představuje severní část pánve – v průměru se tyto hodnoty pohybují kolem 670 mm. Zaměříme-li se na centrální část pánve, kde je umístěna

výsypka Malé Březno, jsou tyto hodnoty v průměru okolo čísla 517 mm. Nejmenší úhrn ročních srážek pak dosahuje jihozápadní část s hodnotou 470 mm. Z hlediska samotných teplot se zde nacházejí tři rozdílné oblasti (Čepelák 2006).

Naopak velmi vysoké jsou zde průměrné roční teploty, které v Mostecké oblasti dosahují hodnot 9,20 °C. Během vegetačního období se teploty pohybují okolo 13 až 14 °C a vlhkost vzduchu je v dlouhodobém měřítku v průměru na 72 % (Větvička 2008).

Charakteristickým klimatickým jevem pro pánevni oblast jsou zejména v podzimním a zimním období teplotní inverze, kdy je vrstva chladného vzduchu vyplňující pánev překryta vrstvou vzduchu teplejšího. S tímto jevem souvisí i značný útlum proudění, vznik velmi stabilní mezní vrstvy se špatnými podmínkami rozptylu, častý výskyt mlh a tím tedy i snížená propustnost slunečního záření. S výskytem inverzních situací souvisí i zabránění rozptylu emisí průmyslové aglomerace. Za této situace poměrně stabilní vrstva chladného vzduchu udržuje v pánvi značnou část průmyslových aerosolů (ČHMÚ 2011).

3.1.5. Hydrologická situace

Pánev Severočeského hnědouhelného revíru spadá do povodí Labe, které odvádí vody do Severního moře. Na jihu oblasti protéká řeka Ohře, v centrální části pánve řeka Bílina. Do nich se vlévá řada menších říček a potoků. Přirozené nádrže stojatých vod, které by se vyznačovaly větší rozlohou, se v oblasti nenacházejí (Štýs 1997).

Hydrologická síť byla velmi silně narušena činností lidí. Řeka Bílina, jenž protéká průmyslovou krajinou, je v části svého toku svedena do umělých koryt a potrubí. Voda potoků, stékajících z Krušných hor, je z větší části vedena umělými koryty mimo prostory uhelných dolů. Pro zajištění dostatku množství pitné a užitkové vody byla zřízena řada přehrad, z nichž největší je o rozloze 1338 ha. Nechranická nádrž na řece Ohři (Bejček 2003).

Režim povrchových vod je stejně jako vody podzemní značně ovlivněn důlní činností. Vody podzemní v našem regionu, stejně jako všude jinde v naší zemi, mají velký význam pro koloběh vody v přírodě. Horninové prostředí, které může být propustné (písky, štěrky) či nepropustné (jíly), má hlavní vliv na hloubku podzemní vody pod terénem, mocnost jejího průtoku, rychlost a směr šíření, ale také v neposlední řadě na chemické složení vody. Podle chemického složení členíme podzemní vody do dvou skupin (Binterová 1997).

- prosté – mají normální obsah rozpuštěných tuhých látek, plynů a mikroorganismů. Jejich pohyb je způsoben převážně gravitací.
- Minerální - obsah rozpuštěných tuhých látek a plynů zvýšený. Také jejich teplota dosahuje někdy až několika desítek stupňů Celsia (Binterová 1997).

3.2. Vývoj průmyslové činnosti na Mostecku

První písemná zmínka o uhlí na severu Čech se váže k roku 1403, kdy se zpráva dochovala v městské knize Duchcova. V okrese Most to byl rok 1613, kdy mostecký měšťan Jan Weidlich získal od císaře Matyáše privilegium na těžbu uhlí u Havraně a Hrobu. Avšak o důležitosti této oblasti a největšího rozmachu v dobývání uhelných slojí, nacházející se v Mostecké pánvi pod Krušnými horami, se rozhodlo až ve 2. polovině 18. století, kdy se vydolované uhlí využívalo ve vznikajících palírnách, pivovarech, cihelnách či vápenkách (Pokorná 1989).

V druhé polovině 20. století byl rozvoj hlubinného dobývání hnědého uhlí na vzestupu a podpořil již stávající prudkou industrializaci střední části tehdejšího mosteckého okresu, z něhož se záhy vytvořilo centrum Severočeského hnědouhelného revíru. V této době byla zpřístupněna oblast s mocnými zásobami kvalitního hnědého uhlí a hornictví tak sehrálo významnou roli v rozvoji průmyslové výroby. Uhlí se stalo základní surovinou pro průmysl, jenž dokazovala zvýšená těžba, zakládání nových dolů a stále dokonalejší těžební technika (Pokorná 1996).

- Hlubinná těžba – při těžbě dochází k poklesu, případně k částečnému propadu stávajícího terénu, dochází tak k naprosté deformaci terénu – reliéfu krajiny. U takto dotčené krajiny se mění výškové poměry, protože část území se dostává svým povrchem pod hladinu podzemních vod. Rekultivace těchto propadlin či poklesových kotlin takto postiženého báňského prostoru je uzpůsobena podle koncepcí a požadavků veřejné správy k obnovení funkční způsobilosti zasaženého ekosystému (Měchýř 1969).
- Povrchová těžba – vyznačuje se zásahem do skladby zemské kůry v prostoru vlastního lomu. Dochází ke značnému přesunu zemin v prostoru těžby a tím spojené zakládání vnějších i vnitřních výsypek. Utváří se tak nový pohled i charakter hornického prostředí, jelikož jak už je v práci zmíněné, cílem rekultivace je navrácení území zpět do produktivního užívání soustavou sanačních a rekultivačních prací, ať už technické či biologické povahy (Větvíčka 2008).

Poválečná léta byla stěžejním mezníkem v dějinách československého uhelného hornictví, byl projednán a poté také podepsán dekret o znárodnění dolů a průmyslu. To v součtu znamenalo založení 13 hornických národních podniků, z nichž největším se stává podnik Severočeské hnědouhelné doly se sídlem v Mostě. K významným organizačním změnám došlo až po roce 1991, kdy vzniká společný podnik SHD, připravuje se privatizace státního majetku a z jednotlivých podniků se stávají akciové společnosti (Štýs 2010).

3.2.1. Oblast Vršany

Při cestě z Mostecké čtvrti Čepirohy do Žatce míjíme správní budovy těžební společnosti Vršanská uhelná a.s., která v dnešní době těží uhelná ložiska v již propojených lomech Vršany a Jan Šverma (obr. č. 2). Zmíněná oblast v západním sousedství města Mostu je na severu ohraničena rychlostní silnicí Most – Chomutov, na jihu pozemní komunikací Hošnice – Bylany a v ostatních směrech sídelními oblastmi. V původních letech využívali naši předchůdci tuto západní část Mostecky pro zemědělské účely, aniž by tušili jaká bohatství skrývá zdejší krajina v podobě uhelných ložisek. V souvislosti s touto skutečností docházelo již v 50. letech 20. století k zániku obcí v dané lokalitě (Štýs 2008).

V současnosti se v této oblasti vytěží ročně cca. 10 milionů tun uhlí a zhruba 20 milionů m³ skrývky, přičemž převážná část vytěženého nerostu zásobuje nedalekou Elektrárnu Počerady. Vzhledem k tomu, že jsou ve sledované lokalitě značné zásoby tohoto nerostného bohatství, lze předpokládat nadále činnost těžebních strojů až do poloviny 21. století (Štýs 2008).

Jelikož si člověk od přírody něco žádá a později také vezme, musí ji to umět šetrným způsobem navrátit. Proto rekultivuje. V předstihu před postupem skrývkové fronty jsou zachraňovány úrodné zeminy vrchního humózního profilu, kterých je zde dostatek a tím umožňuje realizaci významného podílu intenzivní zemědělské rekultivace (Haas 1987).



obr. č. 2 Lom Vršany, Severní Čechy (Cestík 2010)

3.3. Krajinná ekologie

Krajinu definujeme jako heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souborů vzájemně ovlivňujících ekosystémů. Rozloha je různá, může mít i několik málo desítek kilometrů. K rozeznání krajiny dle struktury vegetace je často využívána letecká fotodokumentace (Forman, Godron 1993).

Krajinná ekologie je charakterizována třemi základními rysy:

- *struktura* – vztahy mezi zastoupenými ekosystémy (rozložení energie, látek a druhů organismů ve vztahu k velikosti, tvaru, počtu, druhu a prostorovému uspořádání ekosystémů).
- *funkce* – interakce mezi prostorovými složkami; zvláště toky energie, látek a druhů mezi skladebnými ekosystémy.
- *změna* – přestavba struktury a funkce ekologické mozaiky v čase.

Náplní krajinné ekologie je výzkum zákonitostí týkající se struktury, funkce a změny, ale také jejich aplikace. Zejména při řešení a formulování problémů pomocí získaných znalostí a zákonitostí (Forman, Godron 1993).

Přejdeme-li k samotnému složení krajiny, především ke složkám či jednotkám, které ji tvoří, musíme zmínit názor mnohých krajinných ekologů. Někteří užívají pro základní složky či jednotky termíny ekotop a biotop (Troll 1966). Další odborníci vyslovují názor, že krajinu tvoří krajinná jednotka, buňka krajiny, geotop, facie či stanoviště (Christian, Stewart 1968). Dle Růžičky se struktura krajiny vyvíjí ve dvou úrovních. Prvními jsou „krajinné složky“ charakterizovány jednotky uvnitř krajiny, předurčené fyzikálním či přírodním prostředím. Druhými „krajinné prvky“ na nich navrstvené, určované především lidskými vlivy (Růžička 1978).

3.3.1. Vegetace

Vegetace je nejhojnější prvek biosféry, což dokládá i kryt země pokrytý rostlinami. Termínem vegetace rozumíme dřevinnou skladbu, společenství rostlin, formy života, strukturu a prostorový rozsah, přirozenost prostředí nebo jiné botanické či zeměpisné charakteristiky. Reguluje proud četných biochemických cyklů, především vody, uhlíku a dusíku, důležitých u místních a globálních energetických bilancí (Chytrý 2010).

Velký význam vegetace spočívá v poskytnutí lokality divoké zvěři, ale také jako významný energetický zdroj pro obrovské množství živočišných druhů na planetě. Snad nejvýznamnější a často přehlížený jev globální vegetace je tvorba kyslíku v atmosféře, který umožňuje aerobním, metabolickým systémům jejich vývoj a přetrvávání v čase (Douville, Planton, Royer 2000).

Rozlišení:

- *Vegetace zonální* – tvořena přirozenými fytoecologickými jednotkami odpovídajícími současnému klimatu rozsáhlejšímu území, např. stepní lesní zóna.
- *Vegetace azonální* – tvorba přirozených fytoecologických jednotek je podmíněna specifickými podmínkami. Není zde vazba na určitou klimatickou, vegetační zónu – rákosiny, olšiny. Není-li vývoj narušován člověkem, mluvíme v tomto případě o edafickém klimaxu.
- *Vegetace extrazonální* – tvoří ji vegetační jednotky, které v určité vegetační zóně představují zonální vegetaci, avšak v uvažované zóně jsou podmíněny lokálními, stanovištními odlišnostmi – jižní expozice, chladnější zóny.

- *Vegetace potenciálně přirozená* – charakteristické vlastnosti daného stanoviště, bez jakéhokoliv zásahu a aktivity člověka.
- *Vegetace přirozená* – druhy rostlin, zejména dřevin, jejichž ekologické nároky jsou v rovnováze s podmínkami stanoviště – částečně je ovlivňují hospodářské zásahy.
- *Vegetace původní* – tvořena skladbou rostlinstva rostoucího bez jakéhokoliv zásahu člověka. V symbióze s podmínkami stanoviště. U nás jsou zastoupeny lesními porosty v rezervacích, např. Boubínský prales (Chytrý 2010).

3.4. Rekultivace

Dle Helešicové (1992) souhrn zákroků, které mají ve výsledku zahladit veškeré nežádoucí antropogenní zásahy do krajiny, nazýváme souborným názvem rekultivace. Nejčastějším předmětem rekultivace je území postižené těžbou nerostných surovin, jmenujme například zbytkové jámy po povrchové těžbě uhlí, výsypky, vytěžené pískovny, kamenolomy.

Rekultivace tak představuje dlouhodobý, po technické i biologické stránce složitý proces. V severních Čechách mají již stoletou tradici a prošly různými fázemi vývoje a přístupu k jejich zajištění. Stěžejním předpokladem pro zhlazení následků báňské činnosti a tvorbu nové krajiny je znalost vývoje rekultivací, základních legislativních podmínek, participace zájmových subjektů a v neposlední řadě také dostatek finančních prostředků (Štýs 2008).

Výsledným efektem rekultivace pak může být přeměna oblastí postižených těžbou nerostných surovin na zemědělské pozemky, lesní kultury, vodní plochy a toky, ale také vybudováním rekreačního zázemí městských aglomerací, případně záměrný vznik tzn. nové divočiny (Větvička 2008).

Dějiny rekultivační činnosti

Povinnost pečovat o to, aby krajina byla navrácena její původní účel se datuje k roku 1852 ještě za Rakousko-uherské monarchie. V severních Čechách byla první organizovaná obnova pozemků vlivem báňské činnosti v roce 1908, kdy pod dohledem rekultivační expozitury Zemské zemědělské rady bylo evidováno 448 ha rekultivované plochy. K plánovanému rozvoji dochází v druhé polovině 20. století, kdy koncem roku 1951 bylo v rámci zemědělského závodu Severočeských hnědouhelných dolů v Teplicích zřízeno oddělení rekultivací. K tomuto poválečnému období se datují základy české rekultivační školy, spolu se vznikem prvního

generelu rekultivací. V těchto letech dochází také ke vzniku, na tehdejší dobu velmi propracovaného, rekultivačního programu, který je v současnosti hojně využíván a soustavně doplňován o nové poznatky. Jako strategický dokument je světovým unikátem své doby (Anonymus 2011).

3.4.1. Koncepce rekultivací

Rekultivaci, která je nedílnou součástí hospodářského zužitkování nerostné suroviny, dělíme do čtyř fází.

- *Přípravná fáze* – má zejména preventivní a optimalizační funkci a účinnost. Již při průzkumu je nutné řešit možnost úplného a koordinovaného hospodářského zužitkování hornin a přímých zdrojů v dané oblasti. Tento průzkum by měl zohledňovat nejen informace důležité pro otvírku ložiska, ale především také budoucí rekultivace. Rekultivační záměr by měl být zahrnut již ve zpracování územně, plánovací dokumentaci před zahájením těžby (Mečírová, Molišová 1976).
- *Důlně – technická fáze* – především preventivní charakter. V této fázi je nutné řešit veškerá technická a ekonomicky únosná opatření ke snížení dopadu škodlivých vlivů na prostředí v celém dobývacím prostoru. Dochází tu k vytváření vhodných předpokladů pro následné rekultivace – cílová představa a optimální způsob využívání dané lokality. Pozornost je zejména upřena na umístování výsypek, jejich tvarování a odklízů neproduktivních hornin (Mečírová, Molišová 1976).
- *Biotechnická fáze* – je charakteristická pracemi technické a biologické povahy, z hlediska zlepšení ekologických vlastností stanovišť určených k rekultivaci. Do této fáze zahrnujeme terénní úpravy, navážky hornin a zemin, základní půdní melioraci, hydrotechnická a hydromeliorační opatření, stabilizaci svahů, následně agrotechnická opatření, vytvoření vhodného druhu biologické rekultivace a v neposlední řadě výstavbu komunikací (Jonáš 1972).
- *Postrekultivační fáze* – předávání zrekultivovaných pozemků do následného užívání. V případě výsypky Malé Březno jde o předání státnímu podniku Lesy ČR. Dále je zde vazba i na sféru účelného obhospodařování zemědělských půd soukromými vlastníky, které v případě sledované lokality nacházíme na samém vrcholu výsypky ve IV. etapě (Kašpar, Knotek, Měšková 2011).

Výběr optimálních způsobů rekultivace

Volba a výběr vhodného způsobu rekultivace je vážnou záležitostí. Musí se brát v úvahu komu, čemu a jak má rekultivovaná plocha sloužit. Nejschůdnější cestou, jak tato kritéria splnit, je vytvoření plánovaného Generelu rekultivací na daném území s následnou možností operativního dopracování v průběhu těžebních prací, avšak ne už zásadní změny rekultivačního cíle (Kašpar, Měšková 2011).

Pro volbu takto zvoleného, v daných podmínkách nejvhodnějšího cíle jsou rozhodující tyto faktory.

- *Ekologické* : ekologicky vyvážený celek, který by měl splnit zdravotně nezávadnou funkci životního prostředí. Především je zde kladen důraz na estetickou stránku krajiny.
- *Sociálně – ekonomické* : výběr efektivních způsobů rekultivace, jak při procesu realizace, tak i při finálním používání rekultivovaného území.
- *Územně technické* : metoda územního plánování směřovaná k optimalizaci rozvoje krajiny – komplexní a dlouhodobé řešení rekultivační koncepce územních celků.

Všechna tato hlediska je nutné posuzovat komplexně, nelze potlačovat nebo upřednostňovat některé z nich (Štýs 1981).

Podle úprav se celý rekultivační proces rozděluje na etapu *technické* a *biologické* rekultivace (Motorina, Ovčinnikov 1975).

Technické rekultivace

- využívána těžká technika (buldozery, dozery, frézy, příkopové pluhy).
- terénní úpravy, mezi něž patří přesun zemin, ukládání, rozprostírání a hutnění.
- zemní práce (využití skryté ornice).

V této fázi již je dobré vědět, na co která část bude využita. Především volba hornin, kterými se budou zavážet jednotlivé povrchové části. Ať už se jedná o zemědělské lokality, kde bude potřeba dbát na kvalitu půdy nebo místa, které v budoucnu budou sloužit pro komerční účely. Postup rekultivací bývá nejčastěji zahájen izolováním místa pro hydrickou rekultivaci, kdy se začínají těžební sloje zavážet a tím je modelován terén. Musí se však přiblížit co nejvíce přirozenému terénu, aby povrch nebyl monotónní. Pro urychlení růstu vegetace, aniž by se

muselo čekat dlouhá léta, je nutné znovu navést ornici – povinnost selektivní skrývky ornice a její znovupoužití na rekultivaci území (Vesecký 1981).

Biologické rekultivace

- úprava fyzikálních a chemických vlastností půdy, jakými je mimo jiné kyselost, struktura půd, dodávání živin a následné hnojení.
- agrotechnická opatření, jakými jsou kypření, smykování, válcování. Nedílnou součástí biologické rekultivace je pěstování plodin.

Cílem biologické etapy, která je následným vývojem po úpravách terénu, je vdechnout život nově vzniklé krajině. Výsledkem jsou pak pole, kde probíhá osevní cyklus, který má zúrodnit půdu, zakládání lesů a luk (Vesecký 1981).

Následné využití rekultivovaných ploch dále rozdělují biologickou složku na rekultivace zemědělské, lesnické, hydričké (vodohospodářské), rekreační a přírodě blízké (Štýs 1981)

Zemědělské

Způsob této rekultivace je úzce spjat s produkcí potravin a krmiv. Hlavní funkcí zemědělské orné půdy je tvorba vegetační biomasy. Nejčastěji se setkáváme s tvorbou polí a luk, méně obvyklé jsou pak formy typu sadů a vinic. Význačný podíl, biochemicky a mikrobiálně aktivních zemědělských půd, mají jejich asanační vlastnosti. Travní porosty a víceméně i organismy víceletých pícnin lze hodnotit kladně i ve vztahu k hospodářským a klimatickým funkcím (Bakker 1979).

Zemědělská rekultivace je zpravidla charakterizována dvěma alternativami:

- Rekultivace s navážkou zemin vrchních humózních profilů, charakteristická nově vzniklou výsypkovou půdou ve vazbě hlavně s kvalitou a mocností humózních zemin navážky, povahou povrchových zemin výsypky a v neposlední řadě s kvalitou a intenzitou biotechnické rekultivace. Navážka je obvykle představována mocností 0,5 m, která při slehnutí zaujímá asi 0,4 m. mocný humózní horizont (Patejdl 1974).
- Rekultivace bez humózního překrytí, vyznačující se metodou urychleného půdotvorného vývoje za pomoci melioračních osevních postupů. Tento způsob nově vznikajících zemědělských půd je závislý především na povaze výsypkových zemin, ovlivňování klimatických činitelů v dané oblasti a rekultivačním zásahem (Patejdl 1974).

Lesnické

Lesy mají odjakživa nezanedbatelný podíl v životě člověka, ať už jako producent dřeva, či z hlediska hygienického, estetického a rekreačního. Z tohoto poznatku lze lesy rozdělit do dvou skupin, z níž jednu sféru tvoří ekologické a druhou sociálně ekonomické. Jsou tedy řešeny v podstatě dvojím způsobem:

- Lesy účelové
 - lesy ochranné
 - lesní parky
 - parky
- Lesy produkční

Způsoby lesnických rekultivací jsou charakteristické svým výrazným působením na různé součásti ekosféry. Zeleň lesních porostů je důležitým prostředkem ochrany a tvorby našeho životního prostředí (Kostruch 1981).

Důraz je kladen na výsadbu geograficky původních dřevin. Většinou se však setkáváme se vznikajícími monokulturami, jsou vysazovány nepůvodní či dokonce invazní druhy. Tvorbu takto nově vzniklé vegetace však nemůžeme považovat za pozitivní přínos, jelikož zde dochází ke zničení stanovišť vzácných organismů, vázaných na podmínky vzniklé těžbou. Jediné pozitivum lze vidět ve zpevnění půdního krytu (Strzyszc 1970).

Hydrické (vodohospodářské)

Voda se nemalou měrou podílí na kvalitě všech abiotických a biotických součástí životního prostředí. Způsoby vodohospodářské rekultivace jsou zajišťovány výstavbou vodních nádrží, jezer a vodních toků. U všech těchto zmíněných způsobů je nutné brát zřetel a vliv na ostatní přírodní složky v příslušném prostoru, ať už máme na mysli hydrosféru, litosféru, pedosféru, atmosféru či biosféru. Jedná se především o zatápění již vytěžených lomů, obnovu říčních ekosystémů, úpravě a zvyšování vodní bilance (Farský 2000).

Na základě zákonných nařízení v rámci rekultivačních prací vznikají na znovuobnovených územích různé vodní plochy. Ať už to jsou mokřiny, mokřady, jezera či rybníky, které jako součást rekultivované plochy dotváří celkový charakter krajiny a přispívá podstatným dílem k její revitalizaci (Kurfürst 1997).

Vytváření vodních biotopů má v České republice nenahraditelný význam, protože i malé vodní plochy či zamokřená území jsou prostředím pro život celé řady

živočichů. Mnohé druhy jsou též závislé na vodě z hlediska svého larválního vývoje a podmínkami nutnými k reprodukci (Kurfürst 1997).

Rekreační

Efektivnost prostoru pro rekreaci je závislá především na přírodním prostředí, sociálně ekonomické sféře, délce a způsobu využívání volného času. Koncepce takto využívaných oblastí by měla vycházet z celostátních a oblastních celků územního plánu (Štýs 1981). Jedná se zde o kombinaci vodních ploch s estetickými formami zeleně, pro příklad jmenujme vybudování golfového hřiště a hipodromu na Velebudické výsypce, či zřízení letiště na výsypce Střimické (Štýs, Větvička 2008).

Přírodě blízké rekultivace

Průběh tohoto typu rekultivace spočívá v ponechání přirozeného vývoje sukcese, vhodného především v těžebních oblastí, kde dochází k výskytu ohrožených organismů. Vznikají zde nová společenstva vzácných rostlinných a živočišných druhů, avšak pro jejich přežití je nutné provádět opatření v podobě odstraňování dřevin, obnovy tůní, zbavení plevelových a invazních druhů rostlin (Sádlo 2005).

3.5. Výsypka

Počátek, zcela nového prvku v krajině, který můžeme charakterizovat navezením a navršením skrývkové zeminy, nazýváme jednotným názvem výsypka. I tak surový substrát, jakými jsou horniny tercierního stáří, může vdechnout život semenům a výtrusům rostlin. Druhovú skladbu i vztahy druhů mezi sebou se během času mění (Zelený 1999). Tento nastíněný vývoj členíme na primární a sekundární sukcesí. Sukcese primární probíhá bez zásahu člověka, naopak sukcese sekundární sleduje změny způsobené lidským faktorem (Jochimsen 2000).

Z počátku, kdy je zemina navezena na výsypku je biologicky zcela jalová, bez semen, výtrusů či živočichů. Ve složení zeminy převládají šedé miocenní jíly, štěrky a spraše. Zprvu nejsou vytvořeny žádné půdní podmínky, fyzikální i chemické vlastnosti tohoto substrátu nejsou dobré z důvodu různorodosti surovin pocházejících z odlišných vrstev. Zvláště jíly jsou pro vznik vegetační pokrývky neoptimální. Příčina je ve značné nepropustnosti vody a naopak při suchém počasí v narušení, smrštění či potrhání půdy (Toběrná 1969).

Dle Grimma a Hilla (1974) je jedním z nejvhodnějších způsobů zajištění optimální vegetace na výsypce odstranění ornice před samotným sypáním a její následné nahrazení po terénních pracích.

Výsypkové zeminy jsou charakteristické malým obsahem dusíku. Nadbytek přichází teprve při humifikaci vybraných rostlin. K přenosu semen a výtrusů dochází následujícími případy:

- Anemochorie – přenos vzdušnými proudy, zejména u rostlin se zařízením létajícího typu : chmýří nebo chlupy (podběl obecný, vrbka úzkolistá).
- Zoochorie – přenos živočichy.
- Endozoochorie – přenos zaživačím traktem, především u ptáků.

Prvořadá podmínka pro život klíčnicích rostlin je voda. Zde se projevuje hydrochorie, neboli přenos vody při deštích, především na vlhčích, zastíněných místech. Extrémní teploty vzduchu, nízká vlhkost, sklon svahů, vodní i vzdušné eroze mají nepříznivý vliv na klíčení rostlin. V neposlední řadě nesmíme opomenout ani škodlivé emise v ovzduší. Pro některé druhy jednoletých rostlin je zvláště důležité období v měsících květen – červen, zejména jestliže jsou provázeny nízkými srážkami. V tomto případě je to pro klíčnicí rostliny téměř jistá smrt. Objevují se však ale i případy, kdy rostliny vyklíčí ze semen značně přeželelých několik let (Toběrná 1969, Prach 1988, Zelený 1999).

3.5.1. Přirozená sukcese

Na revitalizaci krajiny, která byla narušena důlní činností, stát i soukromé podniky vynakládají řádově miliardy korun. Biologové, kteří se obnovou krajiny dlouhodobě zabývají, však říkají, že nemalá částka z těchto peněz je zcela vyhozená. Vyplývá to z jejich tvrzení, že příroda si poradí podstatně lépe s takto poničenou krajinou než samotné technické rekultivace a především oproti nim zadarmo (Sádlo 2005, Cílek 2010).

Dle Polstera (1991) je úspěšnou obnovou ekosystému vytvoření vegetačního krytu formou přirozené sukcese, který je následně schopen sukcesních procesů.

Zaměříme-li se na region Mostecké pánve, naskýtá se nám mnohdy pohled těžbou zdevastovaného území. Avšak mluvit o krajině zničené a zdevastované je velmi nešťastné a ošklivé, protože pak ji člověk vnímá již jako odepsanou a dále nevyužitelnou. Představíme-li si výhled do budoucnosti z hlediska dalších 50 let, pravděpodobně už tu nebude uhlí, většina továren doslouží, ale průmysl tu díky dobré infrastruktuře patrně zůstane, i když v porovnání menší a čistší. Vznikne zde

mnoha vodních nádrží, některé z nich mohou skončit jako mokřad, což z hlediska přírodního je velice hezké. Krajina, která se zde plánuje, přetrvá další století nebo tisíciletí (Cílek 2010).

Proto bych si zde dovolil citovat ředitele Geologického ústavu AV ČR pana Cílka (2010): „Mám rád výhled do budoucnosti a vždycky zdůrazňuji, že tato krajina má obrovský potenciál. Pokud ji necháme být, bude mít za dvacet let parametry přírodní rezervace”.

Avšak druhá stránka pohledu nám naskýtá obrovský tlak developerů, kteří zde chtějí mít nové Máchovo jezero s vlastním jachtklubem, což vzniklou kulturu krajiny výrazně zabíjí, dodává Cílek (2010).

Dle Sádla jsou tu však i jiná nebezpečí, především v samotném utváření krajiny. Těžba nevytváří krajinu, jen se těží podobně nahodilým způsobem, jakým se v přírodě utváří krajina. Po tomto procesu nastoupí rekultivátor, kterému jde především o práci a zisk a řekne si: „z těchto kopečků uděláme rovnou plochu, abychom zde mohli vysadit les nebo vytvořit prostor pro pole“. Poté se práce chopí buldozer, který vše srovná do roviny a vodní toky se odvedou přímým, technickým způsobem. V takto uvedeném případě se vlastně rekultivace stávají pokračováním těžby jinými prostředky, dodává Sádlo (Sádlo 2005).

Dle Cílka se právě toto vyskytuje na Mostecku. On sám s mnoha přírodovědci si to představují tak, že část výsypek a část krajiny by měla být ponechána samovolnému vývoji, neboli přirozené sukcesi. Jsou toho názoru, že už v dnešní době se sem vracejí stromy a jakási divočina. Když se třeba jedna taková zbytková jáma, která se postupně zaplavuje, symbolicky oplotí, určitě tam v následujících letech bude kvalitní přírodní území. „Takový proces již proběhl i na jiných lokalitách, takže víme, že to možné je“, dodávají (Cílek 2010).

Ve výsledku se nám naskýtá pohled na dvě strany mince, na té jedné jsou zastánci technické rekultivace, kteří cítí povinnost pomoci krajině postižené těžbou a na straně druhé biologové, kteří zastávají názor přirozené sukcese, tedy samovolnému vývoji (Prach 1989, Sádlo 2005, Cílek 2010).

3.5.2. Sukcese společenstev rostlin

Ekosystém je organizovanou jednotkou producentů, konzumentů a rozkladačů, která se v daných podmínkách vyvíjí. Výsledné cílové společenstvo těchto organismů nazýváme klimaxem (Šťastný 2000).

Jestliže ekologická sukcese probíhá na plochách, které doposud nebyly osídleny organismy, řadíme je do skupiny primárních. V opačném případě, kdy

k vývoji dochází na ploše, které bylo původní společenstvo odebráno, nazýváme sekundární sukcesí. Pro studium sukcesních procesů představují výsypky po povrchové těžbě hnědého uhlí řadu výhod:

- geograficky a klimaticky ohraničené území
- velká plocha
- převažují šedé miocenní jíly
- dohledání přesných záznamů o průběhu sypání a rekultivačních prací (Šťastný 2000).

Sukcese vegetace na výsypkách je především závislá na transportu semen, diaspor a jejich následném uchycení jednotlivých druhů. Příkladem transportu nejčastěji rozumíme přenos větrem, neboli anemochorie a částečně i přenosem zvířaty – zoochorie (Prach 1987). Tento jev vyplývá z faktu, že nově vzniklé plochy výsypky jsou závislé na přenosu diaspor z okolních krajin (Bejček 2000).

Vegetace na výsypkách v krátkém časovém horizontu dosahuje poměrně vysoké druhové pestrosti, avšak malé pokryvnosti. V následujících letech se uplatňují vysokobylinné porosty mečíkovitých a hvězdnicovitých rostlin. Zvyšuje se vegetační pokryvnost a zesiluje význam trav, které mohou bez jakýchkoliv rekultivačních zásahů dosahovat až 95 % pokrytí plochy (Šťastný 2000).

Geobotanici, kteří se zabývali na mnoha výsypkách Mostecká studiem primární sukcese rostlin, z nichž většina je zastoupena plevely, dospěli k zajímavým číslům. Výzkumem bylo zjištěno, že na dvanácti výsypkách se vyskytuje okolo 400 druhů cévnatých rostlin, ovšem jen 50 z nich tvoří jejich obvyklou složku vegetace. Jak už bylo dříve popsáno, tak druhová skladba závisí především na konkrétním mikroklimatu, možnosti přenosu semen, výtrusů či jiných rozmnožovacích částic rostlin, ať už na stanoviště blízká nebo vzdálená (Toběrná 1969, Volf 1986, Prach 1989, Pyšek 1998).

Nástup dřevin je v porovnání s bylinami pomalejší a prostředí v tomto stadiu vývoje je podobné stepi nebo lesostepi. Z počátku se na výsypkách setkáváme především s bezem černým (*Sambucus nigra*), jehož semena sem zanesli ptáci svým trusem. K rozmachu pestrosti dochází po lesnické rekultivaci, přičemž bývají využívány nejrůznější druhy dřevin. Pochopitelné je upřednostňovat původní druhy (Bejček 2000).

Zpočátku se jeví tento zásah jako zbrzdňující, avšak v následujících letech celý ekosystém akceleruje směrem k cílovému lesnímu společenstvu, který je v daných podmínkách listnatý opadavý les (Bejček 2000).

3.5.3. Vegetační pokrývnost na výsypce

Výskyt rostlin, v prvních několika letech po založení výsypky, je vázán na abiotické prvky stanoviště. V pozdějších letech, kdy je část povrchu již pokryta vegetací, dochází ke konkurenčním vztahům mezi rostlinami. Projevuje se zde z počátku převaha jednoletých druhů, zvláště plevelného charakteru – starček lepkavý (*Senecio viscosus*), rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), lebeda lesklá (*Atriplex sagittata*) (Zelený 1999).

Mělká, vlhká stanoviště jsou optimálním místem pro orobinec široolistý (*Typha latifolia*), rákos obecný (*Phragmites australis*), sítinu článkovanou (*Juncus articulatus*) a chrástici rákosovitou (*Phalaroides arundinacea*). Na některých místech se zvýšeným obsahem solí nalezneme i slanomilné (halofytní) byliny, nejzastoupenější druh je především slanobýl ruský (*Salsola australis*) (Prach 1988, Sádlo 1996).

Mezi první vytrvalé druhy patří především podběl obecný (*Tussilago farfara*), vesnovka obecná (*Cardaria draba*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.) a rychle se rozrůstající třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (obr. č. 3). Právě zmiňovaný podběl obecný (*Tussilago farfara*), vesnovka obecná (*Cardaria draba*), ale i třeba komonice bílá (*Melilotus alba*) spadají do skupiny vytrvalých, hluboce kořenících druhů rostlin, které mají výhodu při růstu na neztváralých nebo jen málo ztváralých horninách. Jsou typické svými nízkými nároky pro přežití (Zelený 1999).



obr. č. 3 třtina křovištní (autor 2011)

V prvních deseti až patnácti letech dochází k největší druhové diverzitě, přičemž patnáctý rok zabírají rostliny téměř 100 % území. Nadvládu mezi bylinami postupně přebírají širokolisté druhy trav – třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elativ*). U třtiny křovištní je třeba zmínit, že se jedná o invazní druh, s nímž se lokality na výsypkách potýkají a který je dost problematický, co se týká zarůstání stanovišť a tím vytlačování ostatních i vzácných druhů rostlin (Volf, Kopecký 1987). Takto utvořené společenstvo nacházíme na výsypce podstatně dlouhou dobu. Dle Whittakera vznikne zhruba po 30 letech stálé společenstvo rostlin a tento stav označuje pojmem subklimax (Whittaker 1974).

Tento vývoj má poté za následek vznik listnatého lesa, přičemž třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) postupně vymizí. Z tohoto důvodu geobotanici předpokládají, že by na starších, nerekulitovaných výsypkách v horizontu 10 až 100 let docházelo k růstu smíšené doubravy, jelikož v této oblasti byla kdysi převládajícím druhem (Zelený 1999).

Použil bych zde výrok Volfa z roku 1990, který prováděl výzkum na různých výsypkách v okolí Mostecka a došel k závěru „ že primární sukcesí postupně přecházejí všechna iniciální společenstva do monotónních porostů třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a jen v terénních depresích se udržuje společenstvo orobince široolistého (*Typha latifolia*) se sítinou článkovanou (*Juncus articulatus*) “. Nutnost rekultivačních prací, z důvodu rozmanitosti a pestrosti zastoupených druhů, je zde nutná a jednoznačná (Volf 1990).

Přejdeme-li k dřevinám, tak první objevující se dřevinou na výsypce je bezpochyby, nenáročný na prostředí, bez černý (*Sambucus nigra*) (obr. č. 4). Jeho optimální význam je v prvních 15 až 20 letech sukcese. Teprve později se setkáváme s břízou bělokorou (*Betula pendula*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), javorem klen (*Acer pseudoplatanus*) či javorem mléč (*Acer platanoides*), dubem letním (*Quercus robur*), dubem zimním (*Quercus petraea*), dubem červeným (*Quercus rubra*) či ostružiníkem sivým (*Rubus caesius*). Avšak ani poté podíl dřevin na výsypce nepřesáhne hranici 10 %. Jak pro primární, tak i sekundární sukcesí v podmínkách extrémnějších je zastoupení dřevin oddáleno nebo téměř omezeno (Prach, Pyšek 1998).



obr. č. 4 Bez černý (autor 2011)

Vlhké prohlubně a mokřady jsou vhodná stanoviště pro topoly (*Populus spp.*) a vrby (*Salix spp.*), které zde vzklíčí již v prvních letech. Na základě půdních a klimatických podmínek v závislosti na čase se druhová skladba osidlující výsypku pochopitelně mění (Sádlo 2005).

Arnon a Johnson (1942) ve své studii uvádí, že druhy těchto dřevin se velmi liší v odolnosti vůči kyselině a toxickým podmínkám. Tito rostlinní fyziologové zjistili, že pod hodnotu pH 3 jsou dřeviny poškozeny kyselostí přímo svépomocí. Při hodnotě nad pH 3 jsou již ovlivněny nepřímo účinky kyselosti a tudíž i příčinnou omezeného růstu.

Složení dřevin, vyskytující se na výsypce, je tedy různorodé. Především přípravné a na bonitu půdy nenáročné dřeviny, jakými jsou zejména bříza (*Betula spp.*), olše (*Alnus spp.*), jeřáb (*Sorbus spp.*), topol (*Populus spp.*) a v zastoupení keřů kustovnice (*Lycium spp.*), pámelník (*Symphoricarpos spp.*) či zimolez (*Lonicera spp.*), mohou být uplatňovány již při přímé kultivaci výsypek nebo skládek různých odpadů (Zelený 1999).

3.5.4. Společenstva živočichů

Přejdeme-li k prvním druhům ptáků, kteří hnízdí na čerstvě založených výsypkách, je potřeba zmínit rehka domácího (*Phoenicurus ochros*) (obr. č. 5) a konipase bílého (*Motacilla alba*). Své hnízda nejčastěji umísťují na technické zařízení spojená s vybudováním výsypky – pásové dopravníky a zakladače. Následně v horizontu dvou let se objevuje potenciálně iniciativní společenstvo

ptactva, avšak kdy je vegetativní pokrývnost stále ještě minimální. Jmenujme například bělořita šedého (*Oenanthe oenanthe*), lindušku úhorní (*Anthus campestris*) a skřivana polního (*Alauda arvensis*). Zvláště první dva jmenované druhy jsou typické pro biotypy s minimální vegetační pokrývností (Tyrner 1980, Šťastný 1984).



obr. č. 5 Rehek domácí (Bohdal 2006)

Nízká potravní nabídka má neblahý vliv na tyto rozsáhlá teritoria, v případě bělořita šedého (*Oenanthe oenanthe*) i nedostatek hnízdních příležitostí. Dle Bejčka a Šťastného bylo zjištěno, že pouhým experimentálním návozem kamení došlo k výraznému navýšení populační hustoty tohoto druhu. S odstupem času dochází na výsypce k nárůstu vegetační pokrývnosti a s tím spojené zvyšování počtu zastoupených druhů. Jsou jimi bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*), linduška lesní (*Anthus trivialis*), ale dnes i poměrně vzácný strnad zahradní (*Emberiza hortolana*) (obr. č. 6) (Bejček, Šťastný 2000).



obr. č. 6 Strnad zahradní (Bohdal 2006)

V travinných porostech s roztroušenými dřevinami již zaznamenáváme okolo dvanácti druhů, z nichž tuhyk obecný (*Lanius collurio*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*) a bramborníček černohlavý (*Saxicola rubeola*) představují nejpočetnější zastoupení ve skupině. Avšak po lesnické rekultivaci dochází k dočasnému poklesu vegetační rozmanitosti a tím i poklesu počtu druhů. V mladém lesním stádiu naopak zaznamenáváme vzestup, kde mezi nejpočetnější můžeme zařadit budníčka většího (*Phylloscopus trochilus*) či pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*) (Bejček 1983).

Prvním invazním druhem drobných savců, který se objevuje již na čerstvě nasypaných výsypkách, je myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*). S postupným zapojením travních porostů do ekosystému výsypky, klesá význam tohoto druhu z důvodu neumožnění potřebného volného prostoru k rychlému přemístování. V podstatě jde o jakési přeběhy za účelem získání potravy. Druhý významný druh, kterému vyhovují především husté lesní porosty je hraboš polní (*Microtus arvalis*) (obr. č. 7). Již z počátku, kdy se objevuje na výsypce, zakládá pro něj typické kolonie nor, propojené se systémem komůrek a chodbiček. Hustota populace hraboše polního (*Microtus arvalis*) neustále stoupá do doby, kdy dochází na výsypce ke stádiu stepi, poté je jeho zastoupení srovnatelné s oblastmi mimo výsypky – stanoviště jetelišť či sušší louky. Z výsledků tedy vyplývá, že s postupným začleněním keřového a stromového patra dochází k poklesu tohoto druhu (Jirouš, Bejček 1983).



obr. č. 7 Hraboš polní (Anděra 2009)

Začneme-li mluvit o vzácnějších druzích, musíme jmenovat zajisté rejska obecného (*Sorex araneus*). Na výsypce se objevuje poprvé až po deseti letech jejího nasypání, zaznamenáváme ho ale i v dalších stádiích, avšak pouze v malých počtech. Dalším, typicky lesním druhem, je norník rudý (*Clethrionomys glareolus*). Toho spatříme až křovinném stádiu a jeho počet se od té doby neustále zvyšuje právě na úkor ustupujícího hraboše polního (*Microtus arvalis*). Podobně reagujícím lesním hlodavcem na změny prostředí je myšice lesní (*Apodemus flavicollis*), která se vyskytuje na výsypce s postupným vzestupem mladých porostů lesních dřevin zhruba 25 let po lesnickém rekultivačním zásahu. V neposlední řadě nesmíme opomenout též zastoupení drobné zvěře, jehož představitelem je například zajíc polní (*Lepus europaeus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*) či psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*). Dále se v zalesněném porostu můžeme setkat s tzv. černou zvěří, zejména prase divoké (*Sus strofa*) a na odkrytém prostranství s „vysokou“ zvěří – jelen evropský (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), daněk evropský (*Dama dama*) (Bejček 1988).

3.6. Vnější výsypka Malé Březno

Vnější výsypka lomu Vršany v okolí Malého Března je příkladem vybudování výsypky založené na nevhodných zeminách, jak z hlediska geotechnického, tak i hydrogeologického. Návrh projektu (příl. č. 2) řešil založení výsypky, jejíž podstatou bylo hutnění, opěrné těleso umístěné před čelem výsypky se zabudovanými geodrény, jejichž účelem bylo urychlené ustálení zvodněných zemin pod základem hutněných lavic a tím zvýšení parametrů smykové pevnosti nevhodného podloží (Kašpar, Měsková 1999).

Stabilita takto budované výsypky byla, z hlediska funkce geodrénu a opěrného tělesa, předmětem výzkumu, který probíhal ve spolupráci mezi Výzkumným ústavem pro hnědé uhlí v Mostě a Stavební geologií Praha, jelikož se jednalo o zcela unikátní a tehdy ojedinělý způsob vybudování výsypky v Severočeském hnědouhelném revíru (Kašpar, Měšková 1999).

Výsypka Malé Březno se vyznačuje rozlohou 210 ha. Je realizována ve čtyřech etapách s převahou lesnické rekultivace s návozem kůrového substrátu s cílem mulčování kolem sazenic (obr. č. 8), vylepšení půdních poměrů a snížení projevů eroze (Kašpar 2011). Podle Generelu rekultivací byly po jejím dokončení zalesněny svahy a horní plocha výsypky rekultivována zemědělským způsobem. Bylo nutné, dle požadavků veřejnoprávních orgánů, vzhledem k bezprostřední blízkosti výsypky k obcím Malé Březno, Hošnice a Strupčice rekultivovat jednotlivé etáže ihned po jejím dosypání. Proto jako první etapu rekultivací zvolili investoři etáž ukloněnou k obci Malé Březno, která byla dosypána nejdříve (Moučka 1989).



obr. č. 8 Výsypka Malé Březno – mulčování, lesnická rekultivace (Měšková 1994)

Z pasportu rekultivací vyplývá, že rekultivační práce byly zahájeny v roce 1990 a ukončeny v roce 2006. Zemina na výsypce obsahovala velký podíl oxyhumolitů, který je vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem nevhodný pro přímou rekultivaci, proto byla vytvořena překryvná vrstva zúrodněných zemin o

mocnosti 0,3 – 0,5 metru a poté provedena biologická rekultivace lesními sazenicemi dřevin (Dimitrovský 2008).

Půdotvorný substrát tvoří šedé jíly, které lze charakterizovat jako prachovitý jílovec s poměrně zastoupeným obsahem jílového minerálu kaolilitu a illitu. Další součástí těchto zemin bývá podíl příměsi křemenu, skeletu, zvětralého uhlí a porcelanitu. Dle zrnitosti (podle Nováka) hodnotíme zeminu jako jíl, podle trojúhelníkového diagramu zrnitosti půd jako prachovito-jílovitou hlínu až prachovitý jíl (Jonáš 2008).



obr. č. 9 Vnější výsypka Malé Březno (geoportal 2012)

3.6.1. Historie výsypky

Počátky výsypky Malé Březno se vztahují ke květnu roku 1983, kdy došlo k rozsáhlému skluzu výsypky Slatinice, která byla vnější výsypkou lomu Vršany. Z tohoto důvodu musela být v této době zajištěna těžba uhlí, jak z lomu Vršany, tak i z douhlujícího lomu Šmeral – Slatinice, což neumožnilo řešit problém s výsypnými prostorami ve vyuhlujícím lomu Slatinice. Bylo proto nezbytně nutné urychleně zajistit vybudování nové, vnější výsypky Malé Březno tak, aby byl eliminován výpadek těžby uhlí z lomu Vršany. V zájmu urychleného zajišťování investic bylo

současně uloženo zpracovat zjednodušenou přípravnou a projektovou dokumentaci pro 1. a 2. etapu stavby lomu Vršany. Po předložení několika variant, které mimo jiné zahrnovali i likvidaci obcí Malé Březno a Vysoké Březno, byla schválena varianta výsypky, která je situována mezi obce Vysoké Březno, Malé Březno, Hošnice a Strupčice. Její kapacita byla vyčíslena na 49,1 mil. m³ rostlých zemin na ploše 210 ha. Výsypka byla navržena ve třech etážích o mocnosti jednotlivé etáže 15 metrů. V celém prostoru výsypky byla provedena selektivní odtěžení zúrodnitelných zemin a transportovány severně od obce Vysoké Březno jako vyvolané investice tehdejšího státního podniku Doly Ležáky Most (DLM s.p.) (Knotek 2011).

Dodatek k přípravné a projektové dokumentaci zahrnoval:

- Usnesení na zrušení provozu tratě tehdejších Československých drah (ČSD) v úseku mezi železničními stanicemi Strupčice a Malé Březno.
- Vybudování přeložky říčky Srpiny
- Vybudování přeložky silnice III. třídy mezi obcemi Malé Březno – Hošnice.
- Realizaci přeložky linek 22 kV Hošnice – Strupčice a Hošnice – Malé Březno, včetně přísečnického vodovodu.
- Vybudování odvodňovacího drenážního systému, spolu se založením čerpacích stanic v obcích Malé Březno a Strupčice.
- Přejezd zakladače ZP 6600/86 z výsypky Slatinice k výsypce Malé Březno. (ZP – zakladač pásový)
- Výstavbu pásových dopravníků PD 401 – PD 405 šířky 1800 mm. (PD – pásový dopravník)

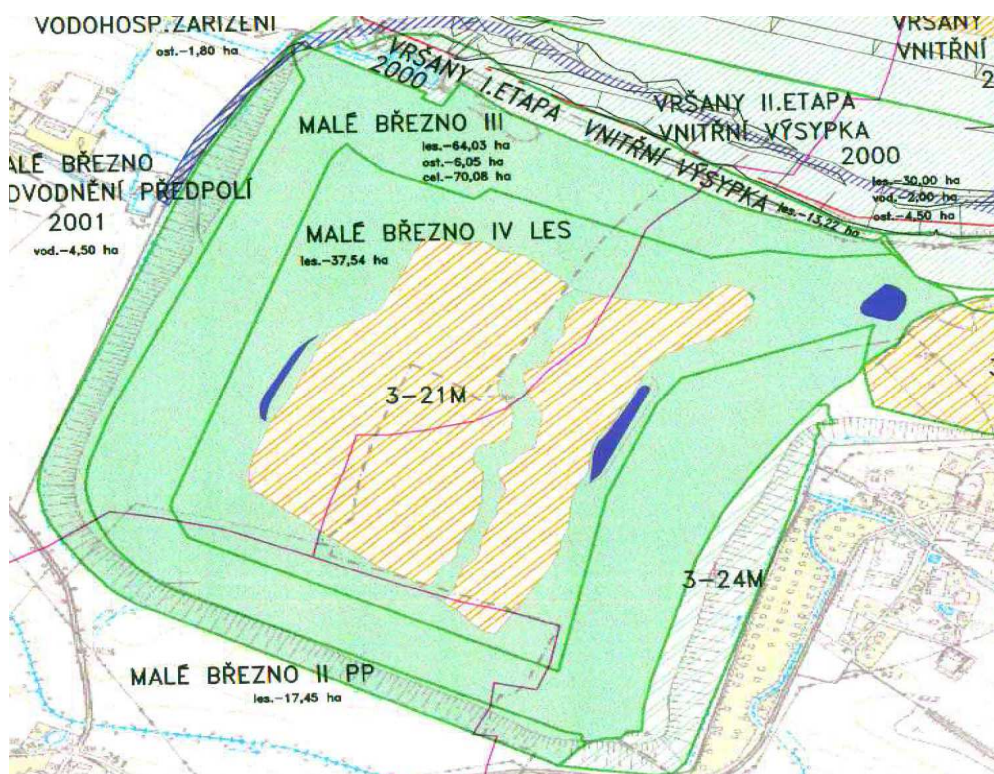
Celkové investiční náklady na výstavbu byly stanoveny na částku 426 mil. Kč, v tehdejších cenových relacích v roce 1984 (Knotek 2011).

V prosinci roku 1985 bylo zahájeno sypání výsypky Malé Březno. Při návrhu byl brán v úvahu i dobývací prostor Holešice pro rozvoj lomu Šverma do tzv. západního pole. Samotná výsypka je situována tak, aby vázala co nejméně uhelných zásob. V celkovém součtu bylo vyčísleno 6 mil. tun uhelných zásob, které by byly vázány v konečném svahu lomu a které by bylo nutno odepsat při konečném postupu lomu Šverma. Hrana lomu se měla zastavit 30 metrů od paty výsypky Malé Březno. V roce 1987 bylo však rozhodnuto o zrušení západního pole, které zachránilo obec Strupčice od její likvidace.

V únoru roku 1990 bylo navezeno posledních 1,7 mil. m³ zeminy a ukončeno tak sypaní výsypky. Zajištění dostatečného předstihu uhelných řezů a vytvoření předvýsypky umožňovalo již téhož roku nasazení zakladače ZP 6600/86 do dané oblasti.

Na výsypce Malé Březno bylo založeno celkem 48 860 000 m³ rostlých zemin (Knotek 2011).

3.6.2. Jednotlivé etapy a jejich způsob rekultivace



obr. č. 10 Rozložení jednotlivých etap na výsypce (Kraus 1993)

I. etapa

K zahájení rekultivačních úprav došlo v roce 1990. Plocha o rozsahu 13,04 ha (příl. č. 3) je umístěna v bezprostřední blízkosti obce Malé Březno nad zahrádkářskou kolonií v nejspodnější části východního svahu výsypky. Převýšení činí okolo 15 metrů. Pod patou výsypky se nachází vyústění drenážního systému do otevřeného příkopu a přečerpávací stanice tohoto odvodnění do toku Srpina. Provedeny zde byly terénní úpravy do sklonu svahu 1:4, základní výsadba provedena příčně svahem ve sponu 1,5 x 1,3 m, odvodnění, obslužná komunikace podél zahrádek včetně provozního propojení na výsypku (Kašpar 2011).

Výsledkem bylo urychlené zalesnění celé této plochy a vytvoření tak zelené kulisy od pohledu obce Malé Březno s cílem jak estetickým, protiprašným, tak částečně i protihlukovým (obr. č. 11). Mezi další důvody požadavků na urychlené řešení této části bylo vybudování již zmíněné zahrádkářské kolonie bezprostředně pod patou výsypky (Moučka 1989).



obr. č. 11 Výsypka Malé Březno – část I. etapy (autor 2011)

II. etapa

Území této oblasti na výsypce Malé Březno o ploše s výměrou 17,45 ha je umístěno na spodní etáži jižního a západního svahu (obr. č. 12). Spodní hranice je v terénu určena zemědělskými pozemky a panelovou cestou, která vede podél západních svahů. Horní hranice je dána šířkou pásma upravených svahů se sklonem 1:4. Celkový objem terénních úprav činí 70 350 m³ (Gaislerová 1990).

Vzhledem k tomu, že zájmové území tvořili svahy, které lze s ohledem na omezený prostor upravit do již zmíněného sklonu, byl celý prostor zalesněn. Základní výsadba dřevin zde byla provedena v roce 1991. Po terénních úpravách byla plocha povezena kůrovým substrátem a zalesněna směsí listnatých a jehličnatých dřevin v sortimentu: javor, dub, olše, jasan, modřín, lípa, bříza, jeřáb. Mezi porosty je z důvodu rozčlenění vybudován zatravněný pás o šíři 10 metrů.

- Lesnická rekultivace – 17,45 ha

z toho:

- zalesnění - 16,31 ha
- zatravněné pruhy - 0,94 ha
- březový nálet - 0,05 ha
- keřové pásmo - 0,15 ha

Součástí byla rekonstrukce stávající povrchové cesty podél západních svahů výsypky v délce 750 metrů. Dále byla vybudována obslužná komunikace, především nájezd na I. etáž výsypky, která je zpevněna penetračním makadamem v délce 215,09 metrů (Měšková 1999).

Odvodnění paty svahů bylo zajištěno čtyřmi odvodňovacími příkopy zaústěnými do nádrže u Strupčic, odkud se voda přečerpává do Srpiny (Kašpar, Měšková 1999).

- Příkop A – délka 1905 m.
- Příkop B – délka 111 m.
- Příkop C – délka 310 m.
- Příkop D – délka 53m.

V nedávné době byla na porostech provedena pěstební péče, okopávky, dosadby, vyvětlování a tvarový ořez, v neposlední řadě také ochrana proti okusu zvěří. Vzhledem k dobrému začlenění porostů do ekosystému byl rekultivační proces ukončen dříve, než se původně navrhovalo. Ukončení rekultivačních prací na II. etapě bylo v roce 2003 (Měšková 2011).



obr. č. 12 Výsypka Malé Březno – část II. etapy (autor 2011)

III. etapa

Úkolem této etapy byly rekultivační úpravy celé svahové části výsypkového tělesa, včetně obvodových svahů vyšších etází až po náhorní plošinu (příl. č. 4). Dle geomechanického posudku bylo možno svahy položit do sklonu 1:6, ve východní části byly svahové partie upraveny do sklonu 1:4(3). Celkový rozsah terénních úprav je 241 464 m³ (Měšková 1999).

K zahájení prací došlo v roce 1993. Celkový rozsah lesní rekultivace činí 64,03 ha, ostatní 6,05 ha ve složení:

- hospodárnice, poldry – 3,04 ha
- průlehy, příkopy – 3,01 ha

Celkem tedy plochu o rozloze 70,08 ha (Filípková, Měšková 1999).

Po terénních úpravách byly plochy vyvápněny a navezen kůrový substrát, v němž byla provedena v roce 1994 výsadba lesními sazenicemi (obr. č. 13). Dále byla vybudována cestní síť zajišťující přístup k rekultivovaným plochám. Jednalo se o dvě účelové zpevněné komunikace v délce 311 m a 371 m. K zajištění obhospodaření lesních porostů byla zřízená štěrková lesní cesta o délce 3268 m (Filípková 1999).

Ve východní části byl vybudován odvodňovací příkop zatravněný poldrem a pod severním svahem byla provedena rekonstrukce příkopu stávajícího. Na plošině II. etáže jižního a západního svahu byl vytvořen průleh, brzdící odtok srážkových vod (Měšková 1999).

V následujících letech byly realizovány pěstební zásahy, včetně dosadby. Ukončení rekultivačních prací bylo v roce 2005 (Měšková 2011).



obr. č. 13 Výsypka Malé Březno – část III. etapy (autor 2011)

IV. etapa

Tato etapa byla zahájena v roce 1994 v rozsahu rekultivačních úprav posledních obvodových svahů výsypky a celé její náhorní plochy (obr. č. 14). Navazovala na předchozí etapy v oblasti terénních úprav, návozu ornice, zalesnění svahů, propojení přístupových komunikací, vodohospodářských a protierozních opatření a s umístěním zemědělské rekultivace na horní plošině výsypky.



obr. č. 14 IV. etapa v roce 1996 (Měšková 1999)

Terénní úpravy IV. etapy byly realizovány společně pro zemědělskou i lesnickou rekultivaci (obr. č. 15). Svahové partie se vyznačují sklonem 1:6, které umožňují využití mechanizace pro lesnickou rekultivaci. Celkový objem zemních prací je 389 753 m³ (Kašpar, Měšková 1999).

Odvodnění je zajištěno pomocí odvodňovacích příkopů a dvou poldrů. Současně byly vybudovány obslužné polní a lesní cesty. Po skončení veškerých terénních prací byl na upravené plochy, způsobem lesnické rekultivace, navezen kůrový substrát ve vrstvě 0,10 m. Celková rekultivovaná plocha zaujímá rozlohu 103,24 ha ve složení:

- zemědělská rekultivace – 55,40 ha.
- lesnická rekultivace – 37,54 ha.
- ostatní rekultivace – 10,30 ha.

Součástí rekultivačních prací bylo vybudování ochranné protierozní meze uprostřed zemědělsky rekultivované plochy náhorní plošiny o výměře 3,45 ha. Byla zde provedena výsadba sadovníckých výpěstků do zatravněné plochy. Následně po základní výsadbě byly prováděny běžné pěstební zásahy, včetně dosadby. Rekultivační práce ukončeny roku 2006 (Kašpar, Měšková 2011).



obr. č. 15 Výsypka Malé Březno – část IV. etapy (autor 2012)

3.6.3. Vybudování přeložky vodních toků

Vnější výsypka lomu Vršany je navržena v plochém údolí mezi obcemi Strupčice (okres Chomutov) a Malé Březno (okres Most). V minulosti údolím protékal potok Srpina a jeho přítok Hošnický potok. Z tohoto důvodu zde musela být provedena přeložka zmíněných vodních toků jižním směrem (Švec 1984).

Začátek přeložky potoku Srpina je situován nad obcí Malé Březno ve vzdálenosti 21,360 říčních km a končí u délky 25,210 říčních km pod zmíněnou obcí. Vzdálenost říčních km je brána od soutoku řeky Bílina a potoku Srpina (u obce Obrnice), která je ve vzdálenosti 0 km. Délka přeložky je 5405 m dlouhá, oproti původním 3850 m toku. Začátek je volen s ohledem na nutnost proplachování obce Malé Březno mimo prostor projektované výsypky tak, aby vzdálenost od paty byla minimálně 10 m. Tato vybudovaná přeložka je dimenzována na průtok 50 leté vody s tím, že 100 letá voda nevybřeží směrem k výsypce. Případná větší voda, než na jakou je koryto přeložky navrženo, přepadne v úseku 1,1 až 5,405 km k patě výsypky, odkud bude čerpána čerpací stanicí obce Strupčice (obr. č. 16) zpět do koryta potoka. Bylo nutné vzít v úvahu, že by se tato voda vzdouvala u paty výsypky a zatápěla obec Strupčice, pokud by přesáhla kótu 254 m. n. m. ohrozila by i čerpací stanicí, z toho důvodu se navrhuje ochrana poměrně na vysokou hodnotu. Tento návrh byl dohodnut při jednání se správcem potoku Srpina – povodí Ohře (Švec 1984).

Trasa koryta prochází územím, ve kterém je uložena řada podzemních vedení, především vodovody, plynovody a elektrolinky. S ohledem na umístění výsypky a spádové poměry terénu byla možnost trasy velmi omezena (Švec 1984).



obr. č. 16 Čerpací stanice obce Strupčice (autor 2012)

4. Vlastní práce

4.1. Vývoj a zmapování oblasti

Ve vlastní práci jsem posuzoval historický vývoj území, na kterém se dnes nachází vnější výsypka lomu Vršany Malé Březno. Porovnával jsem zde jednotlivé mapy a letecké snímky z hlediska historie dané oblasti až po současnost.

První mapování vybrané oblasti (obr. č. 17) se datuje k roku 1723. Jde o mapu Čech Jana Kryštofa Müllera v měřítku 1: 132 000 z téhož roku, která patří mezi nejcennější kartografická díla naší historie. Vznikla za vlády rakouské monarchie na základě vojenských, správních a hospodářských požadavků státu. Způsob mapování probíhal pomocí busoly a přístroje připevněném na noze, který kopíroval reliéf krajiny (Skaloš, Tobolová 2011).

Vzhledem k unikátnímu a výtvarnému zpracování je Müllerova mapa vyhledávána řadou historiků, ekologů, geografů, ale také laickou veřejností. Z hlediska topografického obsahu jsou v ní zakresleny vodstva, sídla, reliéf krajiny, zeleň, zemědělské usedlosti, komunikace, doly na zlato, stříbro či měď. Srovnáme-li

obsah mapy s mladšími kartografickými díly, můžeme posoudit změny zmapované krajiny, jak vlivem přírodních podmínek, tak především činností člověka (Semotanová 2012).

V této mapě, vzhledem k sledované lokalitě, nemáme prakticky žádné informace. Není tu zakreslený výškový rozdíl, vodní toky ani náznak tehdejších komunikací.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 17 Müllerovo mapování z roku 1720 : mapový list č. 7 (AV ČR 2012)

Druhým studiem, jehož podkladem je zvětšená Müllerova mapa v měřítku 1:28 800, je I. vojenské – Josefské mapování (obr. č. 18) z let 1764 - 1768. Dle historiků byla krajina mapována důstojníky vojenské topografické služby metodou „a la vue“, což v češtině znamená „od oka“, kteří danou oblast projížděli na koni. Důstojník tak za léto mohl zmapovat až 350 km². Pro území Českého státu se tento soubor skládá z 19 rukopisných svazků (Semotanová 2012).

Současně s kresbou nových map vznikal i vojensko-zeměpisný popis jednotlivých oblastí, které v Müllerově mapě nebyly. Jednalo se zejména o šířku a hloubku vodních toků, stav komunikací a zásobovacích možností pro obce. Na vnějším okraji každého listu je seznam obcí a kolonky pro doplnění obyvatel, koní.

Význam I. vojenského – Josefského mapování spočívá v podrobnosti písemného aktu, měřítku a době jeho zhotovení. Představuje celek Čech, Moravy a Slezka ještě v časech největšího rozkvětu kulturní barokní krajiny a nejvyšší diverzity, před nástupem průmyslové revoluce (Skaloš, Tobolová 2011).

Na této vložené mapce jdou už pouhým okem rozpoznat výškové rozdíly v dané oblasti. Zejména přechod mezi obcemi Malé Březno a Vysoké Březno, kde nám tento výškový rozdíl charakterizují černě šrafované čáry. Dále jsou zde patrné místní komunikace a ohraničení tehdejšího území obcí.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 18 I. vojenské – Josefské mapování : mapový list č.53(AV ČR 2012)

Dalším kartografickým dílem, jehož vzniku předcházela vojenská triangulace, je II. vojenské mapování – Františkovo (obr. č. 19) z let 1836 – 1852 v měřítku 1: 28 800. Podkladem pro zhotovení tohoto souboru byly mapy Stablního katastru v měřítku 1: 2 880, které měly pozitivní dopad na zvýšenou míru přesnosti sledovaného území. Na základě výsledků byly vytvořeny mapy generální v měřítku 1: 288 000 a speciální v měřítku 1: 144 000 (Semotanová 2012).

Zobrazení oblastí se oproti Josefskému mapování značně mění, především díky výškám trigonometrických bodů. Tento svazek vznikl již v době průmyslové revoluce a rozvoje zemědělství, kdy rostla výměra orné půdy a lesy dosahovaly historicky nejmenšího rozsahu (Skaloš, Tobolová 2011).

Oproti ostatním kartografickým dílům nám už Františkovo mapování naskýtá pohled na tehdejší zemědělské kultury, lesní společenství, propracované výškové rozdíly v dané lokalitě a komunikace, které ve větší míře využíváme i dnes.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 19 II. vojenské mapování – Františkovo : mapový list W 5 III (AV ČR 2012)

Následující topografická mapa pochází z počátku 20. století (obr. č. 20). Za zmínku stojí dodat, že oproti mapování předešlému jsou zde již zaznamenány konkrétní výškové body a jejich číselná hodnota. A v neposlední řadě se tu již setkáváme s českými názvy obcí.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 20 Topografická mapa z počátku 20. Století (GIS mapy MÚ Most 2012)

Postupně se dostáváme do doby, kdy už máme k dispozici grafické letecké snímky sledované oblasti. Jejich počátky datujeme k 30. letem 20. století, kdy se snímkování krajiny provádělo přibližně v pěti až sedmiletých cyklech (Skaloš, Tobolová 2011).

První z nich se datuje k roku 1938 (obr. č. 21).

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 21 Letecký snímek z roku 1938 (GIS mapy MÚ Most 2012)

Následující letecký snímek pochází z poválečné doby, konkrétně z roku 1952 (obr. č. 22). Na první pohled jsou ve spádové oblasti lehce rozpoznatelné zemědělské kultury minulých dob.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 22 Letecký snímek z roku 1952 (GIS mapy MÚ Most 2012)

Letecký snímek z roku 1975 představuje další vývoj sledované oblasti (obr. č. 23). Jedná se o jeden z posledních pohledů na krajinu, kdy větší část tohoto území netvořila budoucí výsypka Malé Březno.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 23 Letecký snímek z roku 1975 (GIS mapy MÚ Most 2012)

Od počátku 80. let 20. století byly pořizovány specifické druhy snímků. Jednalo se především:

- barevné panchromatické snímky - snímání povrchu z menších výšek.
- multispektrální snímky - území na několika snímcích, kdy každé je charakteristé svojí vlnovou délkou.
- infračervené snímky – zjišťování stavu vegetace. Zdravá vegetace vyobrazená červeně, odumřelá a usychající modře nebo hnědě (Skaloš, Tobolová 2011).

Rok 1987 a s ním spojené viditelné změny ve sledované lokalitě v okolí obce Malé Březno (obr. č. 24). Na tomto panchromatickém snímku již rozpoznáme strukturu budoucí podoby vnější výsypky Malé Březno a konkrétní umístění v dané oblasti.

Legenda:



označení místa, kde se nachází nynější výsypka Malé Březno.



obr. č. 24 Letecký snímek z roku 1987 (GIS mapy MÚ Most 2012)

Detailní záběr vznikající budoucí vnější výsypky lomu Vršany Malé Březno z roku 1987 (obr. č. 25).



obr. č. 25 Detailní záběr počátků výsypky z roku 1987 (GIS mapy MÚ Most 2012)

Poslední, nejnovější snímek pořízený v roce 2011 ukazuje současný pohled na vnější výsypku Malé Březno (obr. č. 26). Z pasportu rekultivací pro projekt výsypky vyplývá, že poslední rekultivační práce proběhly roku 2006. Sledovaná lokalita tedy byla již předána do užívání státního podniku Lesy ČR. Na snímku jsou patrné značné kultury na všech čtyřech etapách.



obr. č. 26 Letecký snímek současné podoby výsypky (Geodis 2012)

4.2. Terénní výzkum

Pozorováním v dané lokalitě bylo zjištěno, mimo četného zastoupení cílových dřevin, též uplatnění dřevin pomocných. Takovýmto představitelem je zejména na výsypce hojně zastoupený topol (*Populus spp.*), který slouží k vytvoření mikroklimatu pro cílové plodiny – je vysazován cíleně do prostoru v tzn. čtvercových sponách a tvoří tak „kostru“ mezi jednotlivými dřevinami (obr. č. 27).



obr. č. 27 Topoly jako pomocné dřeviny (autor 2011)

Dále jsem při návštěvě výsypky Malé Březno zpozoroval jasně viditelné, vytvořené manipulační prostory (obr. č. 28). Jedná se o plochy přístupné příslušníkům Hasičských záchranných sborů v případě požáru. Nebo zejména pro hospodářské účely z hlediska dopravy a soustředování dříví.



obr. č. 28 Vytvoření manipulačních prostorů (autor 2012)

V dané lokalitě jsou také ke spatření uměle vytvořená koryta sloužící pro odtok a usměrnění vody ke sběrným místům. Takto vyhloubené příkopy jsou vyplněny kamennou rovnaninou a vysypány štěrkem, jak z důvodu funkčního, tak i estetického. Kamenná rovnanina i štěrk zároveň částečně zamezuje prostupu rostlinstva a tím umožňuje optimální funkčnost těchto příkopů (obr. č. 29).



obr. č. 29 Vytvořené koryto v I. etapě (autor 2011)

Určitě je nutné upozornit také na lesní cesty, které z větší části ohraničují a oddělují tak od sebe jednotlivé etapy jsou vysypány štěrkem a v mnohých případech, již takto vybudované, jsou nenarušené činností člověka (obr. č. 30). Narušené cesty jsou zejména ty směřující na IV. etapu, kde je důvod zřejmý a to péče o zemědělství. Na mysli mám především průjezd těžké, zemědělské techniky.



obr. č. 30 Vybudované cesty rozdělující I. a III. etapu (autor 2011)

Zaměřím-li se blíže na IV. etapu je zde jasně viditelný pás utvořený ve středu zemědělsky rekultivované plochy náhorní plošiny (obr. č. 31). Tato zatravněná plocha, na které byla následně provedena výsadba sadovnických výpěstků slouží jako ochranná protierozní mez. V případě větších dešťových srážek umožní zachycení a případný odtok přebytečné vody ze zemědělských kultur. Pozorováním jsem zjistil, že převládající druhy v takto vybudovaném území tvoří jasan (*Fraxinus* spp.), jeřáb (*Sorbus* spp.), pámelník (*Symphoricarpos* spp.) a tavolník (*Spiraea* spp.).



obr. č. 31 Protierozní mez na IV. etapě (autor 2012)

Dále jsem si u této etapy všiml ochrany dřevin před okusem zvěří plastovými krytkami, či bezpečnostními nátěry. Zejména jsou tyto opatření vidět na vysázených dřevinách, které ohraničují zemědělské plochy, ale také na kmenech ve vytvořeném pásu (obr. č. 32).



obr. č. 32 Ochrana dřevin před zvěří na IV. etapě (autor 2012)

V zastoupení bylinné skladby, která byla zjištěna na orné půdě nacházející se na IV. etapě, převládá společenstvo ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elativ*) a srhy laločnaté (*Dactylis glomerata* L.). Na následujícím snímku (obr. č. 33) jsou patrná jejich utvořená společenství na okraji náhorní plošiny zemědělské plochy.



obr. č. 33 Společenstvo ovsíku a srhy na IV. etapě (autor 2011)

4.3. Návrh optimálního managementu

Z hlediska optimálního managementu lokality výsypky Malé Březno bych navrhoval v nejbližší době prořezávku cílových dřevin z důvodu přehuštění. Vzhledem k tomu, že základní výsadba dřevin byla dle metodiky sázena ve sponu 1,5 x 1,3 m a další pěstební péče byla ukončena již v roce 2003, nedošlo k další fázi pěstování lesa, tak jak bylo v minulosti zvykem a to k uvolnění cílových dřevin a k prořezávce. Z důvodu umožnění dalšího přirozeného vývoje tak, aby bylo dosaženo běžného habitu jednotlivých druhů dřevin v zapojeném porostu s cílem vypěstovat zdravý smíšený les. Tak jak porost vypadá dnes, nemají dřeviny možnost dalšího přirozeného vývoje a tím se celý les vystavuje možností větší náchylnosti k chorobám dřevin, případně i vlivu nepříznivých povětrnostních podmínek. Přehuštěný porost v prostoru nemá možnost růstu, z tohoto důvodu jsou zde hojně zastoupeny kmeny stromů o malém průměru, které by při silném větru jen těžko odolávaly (obr. č. 34).



obr. č. 34 Nahuštěný porost v lesnické rekultivaci (autor 2012)

Vegetace v daném území je též závislá na občasném odstraňování náletových dřevin. Dříve bylo možné v některých případech provést obnovu přestárlých porostů řízeným vypalováním, avšak za splnění podmínky konzultace s odborníkem. V dnešní době však ze zákona č. 289/1995 Sb., o lesích není možná. Vhodné je lokální mechanické narušení půdního povrchu, neboli jeho obnažení (Chytrý 2010).

Velmi nežádoucí a v očích rekultivátorů nehezký pohled je na výsypce výskyt, právě takového náletového druhu, Šípku (*Fructus spp.*) (obr. č. 35). V druhé řadě je naopak vhodný a má velké uplatnění, jako zdroj potravy, pro ptáky a hmyz, kteří ho zde vyhledávají (Konvička 2005).

Společenstvo Šípku (*Fructus spp.*) prakticky utlačuje ostatní druhy zastoupené na této ploše. Zejména jeho kořenový systém má neblahé a zcela fatální následky pro blízko vyskytující se společenstva. Ochrana před takovým predátorem spočívá především ve znemožnění jeho výskytu výsadbou cílových dřevin v celoplošných pravidelných sponech (Kašpar, Knotek, Měsková 2011).



obr. č. 35 Společenstvo Šípku (autor 2011)

Návrh optimálního managementu pro zemědělské kultury na IV. etapě spočívají v pravidelném sečení s odstraněním biomasy nejlépe dvakrát ročně, v termínech od poloviny května do poloviny června a od konce července do konce srpna. U většiny sečených porostů s nadvládou ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum*

elativ) je vhodné mírné vápnění a hnojení. Jedná se o velmi produktivní a tudíž ekonomicky hodnotné louky (Dančák 2012).

V některých případech je možné, i když řada zemědělců tento způsob nedoporučuje, nechat část luk a polí nedosečené z důvodu vysemenění pozdních druhů, avšak za předpokladu, že počátkem podzimu by měla být louka zcela posečená (Dančák 2012).

Nedosečená pole a louky jsou též vhodné pro hmyz, zvláště výskyt motýlů. Význam spočívá v důsledném ponechávání dočasných nesečených ploch. Dále je nutné se při seči vyhýbat na živiny chudým, krátkostébelným ploškám se smilkou tuhou – někdy stačí pouze zvednout lištu sekačky (Konvička 2005).

5. Diskuse

Průmyslová činnost zahrnující povrchovou těžbu hnědého uhlí má nemalé dopady jednak na život lidí, jednak na tamní přírodu (Měchýř 1969). Jelikož následkem těchto těžebních operací je devastace krajiny na rozsáhlých plochách, setkáváme se zde s utvářením krajiny nové (Štýs 1999).

V samotném vytváření takto nově vzniklé krajiny se nám nabízí dvě varianty: technické rekultivace nebo přirozená sukcese. Obě tyto možnosti mají, jak mnoho zastánců, tak i odpůrců (Zelený 1999). Zejména Cílek (2010), Sádlo (2005), ale třeba také Polster (1991) upřednostňují přirozenou sukcesi. Říkají, že příroda si poradí lépe sama s takto poničenou krajinou než technické rekultivace, a podstatně levněji. Naopak Štýs (2008), Volf (1987), Kopecký (1987) a Whittaker (1974), kteří cítí povinnost pomoci krajině narušené těžbou, dodávají, že pokud bychom ponechali větší část výsypky přirozené sukcesi, došlo by k nadvládě společenstev širokolistých druhů trav třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elativ*), a tím i jednotvárné druhové bohatosti dané lokality.

Dle geobotaniků, jakými jsou zejména Toběrná (1969), Prach (1989), Volf (1990) a Pyšek (1998), by dále nadvládu na nerekulitovaných výsypkách v horizontu 10 až 100 let převzalo společenstvo smíšených doubrav, které tu kdysi byly převládajícím druhem. V druhém případě však musíme zohlednit výskyt některých vzácných druhů, kteří se nachází v pro změnu na místech ponechaných volné sukcesi a také menším finančním prostředkům na jejich realizaci.

Vnější výsypka lomu Vršany v okolí Malého Března je názorným příkladem vybudování výsypky založené na nevhodných zeminách, jak z hlediska geotechnického, tak i hydrogeologického. Jejím základem je hutněné, opěrné těleso umístěné před čelem výsypky se zabudovanými geodrény, jejichž účelem je ustálení zvodněných zemin pod základem a tím zvýšení pevnosti nevhodného podloží. Stabilita takto vybudované výsypky je zcela unikátní a ojedinělý způsob v Severočeské hnědouhelné pánvi (Kašpar, Knotek, Měsková 2011).

Na základě rozhovorů s odborníky (2011) z oblasti rekultivací, panem Kašparem z Vršanské uhelné a.s. a panem Šímou z Rekultivační výstavby Most bylo zjištěno, že výsypka plní funkci ekologickou, ochranou, rekreační i estetickou. Neméně důležitá je též funkce bioklimatická, dodává Dočkal (2010).

Musíme si uvědomit fakt, že relativně v krátkém časovém horizontu vzniklo v krajině, silně narušené povrchovou těžbou hnědého uhlí, místo vyznačující se hojnou vegetací s převládajícím lesním společenstvím a novým domovem pro mnoho živočichů (Kašpar, Knotek, Měsková 2011).

6. Závěr

Výsypku Malé Březno bych z hlediska zastoupených druhů a uspořádání v prostoru hodnotil kladně. Jedná se o velmi příjemnou, hezkou lokalitu a člověk občas zapomíná i na to, že se nachází několik stovek metrů od těžebních strojů, které vykonávají práci na nedalekých velkolomech Šverma a Vršany.

Dalšími klady této výsypky, z hlediska lesní rekultivace je bezesporu funkce ochranná, která spočívá v pohlcování prašných částic v ovzduší, tím pádem zabránění přístupu k obci Malé Březno a následné uvolňování kyslíku do ovzduší, což má za následek tvorbu lepšího dýchatelného prostředí. Tato oblast je též hojně navštěvována jezdci na koních či turisty, tudíž splňuje i funkci rekreační. A v neposlední řadě musím zmínit též estetickou stránku krajiny, díky níž toto území navštěvuje a využívá například k odpočinku čím dál tím více lidí.

Vlastní práci jsem věnoval historickému mapování dané lokality, průzkumu a pozorování spádové oblasti a následným návrhem optimálního řešení.

Dle historického vývoje jsou ve spádové oblasti jasně viditelné změny z hlediska průmyslové revoluce a povrchové těžby hnědého uhlí, která ve druhé polovině 20. století dosahovala největšího rozmachu. Jelikož si člověk od přírody

něco žádá, musí ji to umět nějakým šetrným způsobem vrátit – proto rekultivuje. Tvář takto postižených oblastí se postupně, ale jistě mění k lepšímu.

Vnější výsypka Malé Březno je toho následným důkazem, že v minulosti takto narušené oblasti, kdy v tomto území vládla těžká, těžební technika, se můžeme opět setkat s rozmanitým životem rostlin a živočichů.

Nutné je zmínit i fakt, že jde o výsypku esteticky zajímavou, proto zde v budoucnu odbor rozvoje a územního plánu města Most plánuje využití pro cykloturisty vybudovanou cyklostezkou. V příloze přikládám mapu jejího grafického znázornění a začlenění do prostoru výsypky (příl. č. 5).

Optimálním řešením managementu dané lokality a návrhem je především provedení pravidelné prořezávky cílových dřevin z důvodu přehuštní a jejich následného přirozeného vývoje, a tím pádem k další fázi zdravého pěstování lesa. Porost v prostoru nemá možnost růstu a jsou zde hojně zastoupeny kmeny stromů o malém průměru, které by při silném větru jen těžko odolávaly.

Poznatky uvedené v této práci by měli přispět k zamyšlení a zlepšení přístupu majitelů těchto pozemků v rámci udržování kvalitní péče o krajinu.

V neposlední řadě je též důležité brát zřetel na lidi žijící poblíž výsypky a nedaleko této oblasti. Nastává nám tu otázka, zda by někteří upřednostnili druhovou bohatost zastoupených druhů na výsypce oproti monotónnímu složení širokolistých druhů trav nebo ušetřené peníze z těchto prací investovali do rozvoje obce Malé Březno, například novou výstavbou rekreačních zařízení.

7. Použitá literatura

ANONYMUS. *Průvodce po vybraných rekultivačních akcích v Severočeském hnědouhelném revíru*. Vyd. 1. Teplice : Báňské projekty, 1991. 35 s.

ARNON, D. I; JOHNSON, C. M. *Influence of hydrogen ion concentration on the growth of fighter plants under controlled conditions*. Plant Physiology. v. 17. pp. 525 – 539. 1942.

BAKKER, P. A. *Vegetation science and nature conservation*. The study of vegetation. Haag, 1979.

BEJČEK, V. *Obnova krajiny na Bílinsku a Tušimicku*. Vyd. 1. Praha : ČZUP, 2003. 237 s. ISBN 80-1574-1.

BEJČEK, V. *Sukcese a produktivita drobných savců na výsypkách v Mostecké pánvi*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1983. 72 s.

BEJČEK, V; ŠTASTNÝ, K. *Fauna Bílinska*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2000.

BEZDÍČEK, V; POKORNÝ, M. *Jak to vidí Václav Cílek*. Vyd. 1. Praha: Radioservis a. s., 2010. ISBN 978-80-86212-84-5.

BINTEROVÁ, Z. *Zaniklé obce Chomutovska I*. Okresní muzeum v Chomutově, 1995. 55 s.

ČEPELÁK, P. *Těžba kamence na Chomutovsku a její význam pro cestovní ruch*. VŠB – TU Ostrava 2006.

DIMITROVSKÝ. *Růst, vývoj a morfogenní vlastnosti dřevin*. Zpravodaj Hnědé uhlí 1/2008, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, s. 15-31.

DOČKAL, M. *Rekultivace (nejen) po těžbě*. Ekologie. Praha : ČVUT, 2010.

DOUVILLE, H.; PLANTON, S.; ROYER, J. *Importance of vegetation feedbacks in doubled – CO₂ climate experiments*. Journal of geophysical research, Vol. 105, No. D11. Toulouse : 2000.

FARSKÝ, M, et al. *Sborník příspěvků z mezinárodní konference I.,II. : Antropogenní zátěže a revitalizace devastované krajiny*. Vyd. 1. Ústí nad Labem : Univerzita J. E. Purkyně, 2000. 150 s.

FARSKÝ, M; ZAHÁLKA, J. *Studia Oecologica*. Č. 1. Str. 212 – 216. Ústí nad Labem : FŽP UJEP, 2008.

- FILÍPKOVÁ. *Průvodní zpráva č. 25-6-14860*. Poř. č. 2. Teplice : Báňské projekty, 1992. 34 s.
- FORMAN, Richard T.T.; GODRON, Michel. *Krajinná ekologie*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1993. 584 s. ISBN 80-200-0464-5.
- GAISLEROVÁ. *Technická zpráva č. 25-6-13990*. Poř. č. 2. Teplice : Báňské projekty, 1990. 17 s.
- GRIMM, E. C; HILL, R. D. *Environmental protection in surface mining of coal*. EPA. 1974.
- HAAS, K. *Sborník přednášek XXVI. konference ČSMG*. Vyd. 1. Praha : Geoindustria, 1987. 234 s.
- CHRISTIAN, C. S.; STEWART, G. A. *Methodology of integrated surveys*. Unesco Recherche Resourc. Natur. 6. 1968.
- CHYTRÝ, M. *Vegetace České republiky 1*. Vyd. 2. Praha : Academia, 2010. 528 s. ISBN 9788020014627
- JOCHIMSEN, M. E. *Plantsociology and Ecology*. FB. 9.4, University / GH Essen, D – 45117. Essen, Germany. 2000.
- JONÁŠ. *Tvorba půdy na rekultivovaných výsypkách v SHR*. Monografie VÚM, 1972, 303 s.
- KAŠPAR; KNOTEK; MĚSKOVÁ. *Konzultace s pracovníky Vršanské uhelné a.s. Vršany* ; 2011.
- KAŠPAR; MĚSKOVÁ. *Technická zpráva č. ZR-6-03405, Plán sanace a rekultivace*. Teplice : Báňské projekty, 1999.
- KONVIČKA, M; BENEŠ, J; ČÍŽEK, L. *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management*. Olomouc : Sagittaria, 2005. 127 s. ISBN 80-239-6590-5
- KURFÜRST, J. *Hydrobiologické zhodnocení některých vodních ekosystémů ovlivněných důlní činností v severozápadních Čechách*. Most, 1997.
- MEČÍROVÁ, I; MOLIŠOVÁ, B. *Hlavní metody prevence narušování životního prostředí těžbou a zužitkování nerostných surovin*. Praha : ÚVTEI-UTEIN, SIVO/SRP 1430, 1976. 141 s.
- MĚCHÝŘ, J. *Severočeský hnědouhelný revír včera a dnes*. Vyd. 1. Praha : ROH, 1969. 212 s.
- MOHRY, H. *Rekultivace*. Citace v publikaci. Most : Severografie, 1999. 63 s.
- MOTORINA, L. V.; OVČINNIKOV, V. A. *Promyšlenost' i rekultivacija zemel'*. Moskva : Mysl, 1975.
- MOUČKA. *Technická zpráva č. 25-6-13742*. Poř. č. 2. Teplice : Báňské projekty, 1989. 40 s.

PATEJDL, C. *Rekultivace území postižených těžbou neroztrných surovin*. Vyd. 1. Praha : SNTL, 1981. Agrotechnické způsoby rekultivace/4.3.3, s. 412-445.

POKORNÁ, L. *Osud Mostecka*. Vyd. 1. Most : Tiskárna K&B, 1996. 342 s.

POKORNÁ, L. *Severočeský kraj, Okres Most*. Most : Disk davle, 1989.

POLSTER, D. F. *Natural vegetation succession and sustainable reclamation*. British Columbia Mine Reclamation Symposium, 1991.

PRACH, K. *Sukcese vegetace na Mosteckých výsypkách – účast jednotlivých druhů*. Litoměřice, 1989.

PRACH, K. *Životní cykly rostlin ve vztahu k časovým změnám populací a společenstev*. Praha : Preslia, 1988.

PRACH, K; PYŠEK, P. *Dřeviny v sukcesi na antropogenních stanovištích*. Praha : Mater, 1998.

RŮŽIČKA, M.; RŮŽIČKOVÁ, H.; ŽIGRAI, F. *Krajinné složky, prvky a struktúra v biologickom plánovaní krajiny*. Quaestiones Geobiologicae. 1978.

SÁDLO, J. *Krajina a revoluce : významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí*. Vyd. 1. Praha : Malá Skála, 2005. ISBN 80-86776-02-6

SÁDLO, J. *Reliktní vegetace Bořeně u Bíliny a možnosti její historické interpretace*. Litoměřice, 1996.

SKALOŠ, J; TOBOLOVÁ, B. *Základy krajinné ekologie, FŽP*. Kostelec nad Černými Lesy : Lesnická práce, 2011. 61 s. ISBN 978-80-7458-008-6.

STRZYSZCZ, Z. *Die Variabilität der mechanischen und chemischen Zusammensetzung der Rohböden von Restlöchern der Sandgruben*. V. lit. 11 : 1970.

ŠTÝS, S. *Rekultivace*. Most : Severografie, 1999. 63 s.

ŠTÝS, S. *Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů*. Vyd. 1. Praha : SNTL, 1990. 192 s. ISBN 80-85087-10-3.

ŠTÝS, S; DIMITROVSKÝ, K; JONÁŠ, F; KOSTRUCH, J; NEUBERG, Š; PAŘÍZEK, J; PATEJDL, C; SMOLÍK, D; ŠPIŘÍK, F; THIELE, V; TOBĚRNÁ, V; VESECKÝ, J. *Rekultivace území postižených těžbou neroztrných surovin*. Vyd. 1. Praha : SNTL, 1981. 680 s.

ŠTÝS, S. *Severočeské doly a.s. Chomutov a prostředí pro život*. Vyd. 28. Praha : Bílý slon, 1997. 47 s. ISBN 80-902063-7-9

ŠTÝS, S; HELEŠICOVÁ, L. *Proměny měsíční krajiny*. Vyd. 1. Praha : Bílý slon, 1992. 256 s. ISBN 80-901291-0-2.

ŠTÝS, S; VĚTVIČKA, Václav. *Most v zeleném*. Vyd. 1. Most : Hněvín, 2008. 256 s. ISBN 978-80-86654-22-5.

ŠVEC. Technická zpráva č. 25-6-11156. Poř. č. 2. Teplice: Báňské projekty, 1984, 35 s.

TOBĚRNÁ, V. *Osídlování mosteckých výsypek rostlinnými společenstvy*. Most, 1969.

TROLL, C. *Ökologische Landschaftsforschung und Vergleichende Hochgebirgsforschung*. Erkundliches Wissen, Schriftenfolge für Forschung und Praxis, Heft II. Franz Steiner. Wiesbaden, 1966.

VESECKÝ, J. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Vyd. 1. Praha : SNTL, 1981. Důlně technické a biotechnické rekultivace/5.4.3, s. 613-615.

VOLF, F. *Vliv vegetace a její sukcese na rekultivaci půd*. Závěrečná zpráva č. P-06-329-813/05-12, 1990.

VOLF, F; KOPECKÝ, K. Společenstva plevelů mosteckých výsypek a jejich význam při přirozené rekultivaci půd vzniklých při povrchovém dobývání uhlí. Praha, 1987.

WHITTAKER, R. *Climax concepts and recognition*. Vegetation dynamics. Haag, 1974.

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění;

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích (Lesní zákon), v platném znění;

ZELENÝ, V. *Rostliny Bílinska*. Vyd. 1. Praha : Grada Publishing, 1999.

Elektronické zdroje

AGU, 2011; *Library. American geophysical union*, Washington, online: <http://www.agu.org/dlibrary.html>, cit. 23.11.2011.

ANDĚRA, BOHDAL. NATURFOTO, 2012; *Portal. Nature foto*, Praha, online: <http://www.naturfoto.cz/portal.html>, cit. 26.2.2012.

ANONYMUS - CZECHCOAL, 2011; *Index. Czech Coal Group*, Praha, online: <http://www.czechcoal.cz/index.html>, cit. 5.10.2011.

CITTADELLA, 2011; *Index. Cittadella*, Praha, online: <http://www.cittadella.cz/index.html>, cit. 12.10.2011.

ČHMÚ, 2011; *Portal. Český hydrometeorologický ústav*, Praha, online: <http://www.chmi.cz/portal.html>, cit. 17.9.2011.

DANČÁK, M. 2012; *Atlasy společenstev. Ohrožení a ochrana vegetace České republiky – nelesní biotopy*, Praha, online: <http://www.botany.upol.cz/atlas.html>, cit. 12.2.2012.

EKOLIST, 2012; *Zpravodajství. Ekolist*, Praha, online: <http://www.ekolist.cz/zpravodajstvi.html>, cit. 21.1.2012.

ELIS, 2011; *AEPress. Elis*, Bratislava, online: <http://www.elis.sk/index.html>, cit. 4.11.2011.

GEO, 2012; *Mapy. Geoportal*, Praha, online: <http://www.geoportal.gov.cz/mapy.html>, cit. 28.2.2012.

MOST, 2012; *Mapy. Magistrát města Most*, online: <http://www.mesto-most.cz/mapy.html>, cit. 21.3.2012.

NPG, 2012; *Vegetation. Nature publishing group*, World, online: <http://www.nature.com/vegetation.html>, cit. 2.3.2012.

SEMOTANOVÁ, GEOLAB, 2012; *Oldmaps. Geolab*, Praha, online: <http://www.oldmaps.geolab.cz/map.html>, cit. 2.3.2012.

Seznam obrázků

- Obr. č. 1 *Geologická mapa Severočeské hnědouhelné pánve*
- Obr. č. 2 *Lom Vršany, Severní Čechy*
- Obr. č. 3 *Třtina křovištní (Calamagrostis epigejos)*
- Obr. č. 4 *Bez černý (Sambucus nigra)*
- Obr. č. 5 *Rehek domácí (Phoenicurus ochrlos)*
- Obr. č. 6 *Strnad zahradní (Emberiza horolana)*
- Obr. č. 7 *Hraboš polní (Microtus arvalis)*
- Obr. č. 8 *Vnější výsypka Malé Březno*
- Obr. č. 9 *Výsypka Malé Březno – mulčování, lesnická rekultivace*
- Obr. č. 10 *Rozložení jednotlivých etap na výsypce*
- Obr. č. 11 *Výsypka Malé Březno – část I. etapy*
- Obr. č. 12 *Výsypka Malé Březno – část II. etapy*
- Obr. č. 13 *Výsypka Malé Březno – část III. etapy*
- Obr. č. 14 *IV. etapa v roce 1996*
- Obr. č. 15 *Výsypka Malé Březno – část IV. etapy*
- Obr. č. 16 *Čerpací stanice obce Strupčice*
- Obr. č. 17 *Müllerovo mapování z roku 1720 : mapový list č. 7*
- Obr. č. 18 *I. vojenské – Josefské mapování : mapový list č.53*
- Obr. č. 19 *II. vojenské mapování – Františkovo : mapový list W 5 III*
- Obr. č. 20 *Topografická mapa z počátku 20. Století*
- Obr. č. 21 *Letecký snímek z roku 1938*
- Obr. č. 22 *Letecký snímek z roku 1952*
- Obr. č. 23 *Letecký snímek z roku 1975*
- Obr. č. 24 *Letecký snímek z roku 1987*
- Obr. č. 25 *Detailní záběr zachycující počátky výsypky*
- Obr. č. 26 *Letecký snímek současné podoby výsypky*
- Obr. č. 27 *Topoly (Populus spp.) jako pomocné dřeviny*
- Obr. č. 28 *Vytvoření manipulačních prostorů*
- Obr. č. 29 *Vytvořené koryto v I. etapě*
- Obr. č. 30 *Vybudované cesty rozdělující I. a III. etapu*
- Obr. č. 31 *Protierozní mez na IV. etapě*
- Obr. č. 32 *Ochrana dřevin před zvěří na IV. etapě*
- Obr. č. 33 *Společenstvo ovsíku (Arrhenatherum spp.) a srhy (Dactylis spp.)*
- Obr. č. 34 *Nahuštěný porost v lesnické rekultivaci*
- Obr. č. 35 *Společenstvo Šípku (Fructus spp.)*

8. Přílohy

Příl. č. 1 Mapa Severočeské hnědouhelné pánve

Příl. č. 2 Mapa vnější výsypky Malé Březno

Příl. č. 3 Mapa výsypky Malé Březno – I. etapa

Příl. č. 4 Mapa výsypky Malé Březno – III. etapa

Příl. č. 5 Trasa plánované cyklostezky v oblasti výsypky Malé Březno