

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky



**Posouzení projektů rekultivace ložisek fonolitů
v územích Tachov a Chlum z pohledu aktuálních
krajinných potřeb**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph. D.

Bakalant: Pavlína Vokrouhlíková

Praha 2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pavλίna Vokrouhlíková

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Posouzení projektů rekultivace ložisek fonolitů v územích Tachov a Chlum z pohledu aktuálních krajinných potřeb

Název anglicky

Assessment of phonolite deposit reclamation projects in the Tachov and Chlum areas from the point of view of current landscape needs

Cíle práce

Cílem práce je posouzení rekultivace území, kde probíhala těžba nerostů. Lze vycházet z předpokladu, že těžební firma má zájem na provedení rekultivace, ve smyslu zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). Na druhou stranu nelze předpokládat environmentálně a ekonomicky optimální řešení. Proto je cílem bakalářské práce posoudit míru efektivnosti navrhovaného řešení v lokalitách Tachov a Chlum.

Metodika

Literární rešerše bude zaměřena na efektivnost environmentálních projektů a ekonomické aspekty rekultivací. Vlastní ekonomické posouzení bude vycházet z komparace různých alternativ řešení rekultivace a zároveň nalezení environmentálně a ekonomicky optimálního řešení. Výchozí alternativou je plán rekultivace lokalit Tachov a Chlum. Vedle toho bude posouzena environmentálně optimální alternativa, kdy se bude předpokládat návrat k původnímu charakteru daných lokalit tak, aby byly zajištěny ekosystémové služby, které byly na daných územích před zahájením těžby. V návaznosti na posouzení uvedených dvou alternativ bude ještě případně popsána a posouzena alternativa s ekonomicky efektivním řešením. U každé alternativy bude popsán přínos rekultivace pro krajinu a zároveň bude provedeno ekonomické posouzení navrhovaného řešení. K ekonomickému posouzení budou využity vybrané metody používané při hodnocení environmentálních investic a neinvestičních opatření. Na základě provedené komparace bude doporučeno optimální řešení.

Harmonogram:

červen, červenec 2022 – literární rešerše

srpen, září 2022 – stanovení metodického postupu, stanovení posuzovaných alternativ a sběr dat

říjen, listopad 2022 – posouzení alternativ pro provedení rekultivace

prosinec 2022 – porovnání alternativních řešení

leden, únor 2023 – diskuse a formulace doporučení

Doporučený rozsah práce

40 normostran

Klíčová slova

efektivnost projektu; environmentální efektivnost; ekosystémové služby; krajinný prvek

Doporučené zdroje informací

- BECH, J. – BINI, C. – PASHKEVICH, M A. *Assessment, restoration and reclamation of mining influenced soils*. London, United Kingdom: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2017. ISBN 9780128095881.
- DIMITROVSKÝ, K. *Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. ISBN 80-7271-065-6.
- LUKA, V., STEIN, Z., PONOCNÁ, T. Rekultivace krajiny po těžbě nerostných surovin na území ČR. *Odpadové fórum*, 2016, 17(12), 22-23.
- NEUMANNOVÁ, P. *Volba způsobu lesnické rekultivace a jejich ekonomická náročnost*. Praha: ČZU, 2007.
- PULKRAB, K. *Ekonomika lesního hospodářství : vybrané kapitoly*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra ekonomiky a řízení lesního hospodářství, 2005. ISBN 80-213-1409-5.
- TRIPATHI, N. – SINGH, R S. – HILLS, C D. *Reclamation of mine-impacted land for ecosystem recovery*. Chichester, West Sussex: Wiley, Blackwell, 2016. ISBN 9781119057901.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky

Konzultant

RNDr. Jan Kender

Elektronicky schváleno dne 23. 3. 2022

Ing. Roman Dudík, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 3. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 27. 01. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma: „Posouzení projektů rekultivace ložisek fonolitů v územích Tachov s Chlum z pohledu aktuálních krajinných potřeb“ vypracovala samostatně dle platných metodických pokynů fakulty a taktéž jsem řádně odcitovala veškeré zdroje informací, které byly v mé práci použity.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 30. 3. 2023

Pavλίna Vokrouhλίková

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Miroslavu Hájkovi, Ph. D. za ochotné vedení, cenné informace a připomínky, které byly nezbytné pro vypracování této práce a také konzultantovi RNDr. Janu Kenderovi. Dále děkuji firmě Eurovia Kamenolomy, a.s., konkrétně jmenuji pana Ing. Svatopluka Zástěru a pana Ing. Karla Beka, kteří mi poskytli za tuto firmu veškeré podklady a materiály, včetně rekultivačních plánů. Děkuji všem, kteří mi poskytli morální i psychickou podporu, včetně mé rodiny za trpělivost a pochopení při studiu.

Posouzení projektů rekultivace ložisek fonolitů v územích Tachov s Chlum z pohledu aktuálních krajinných potřeb

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na dvě lokality (Tachov a Chlum), kde probíhá těžba žnělce. Cílem bakalářské práce je posoudit environmentální a ekonomickou efektivnost různých variant rekultivací daných území po dokončení těžby. V rámci uvedených lokalit byla shromážděna data ze stávajících rekultivačních plánů od těžební společnosti. Na základě řízených rozhovorů s vybranými experty byly popsány i další možné způsoby rekultivací, nebo využití území. U všech variant, včetně rekultivačního plánu těžební organizace, byly posouzeny přínosy pro krajinu a náklady na řešení. Jako nejlepší byla vyhodnocena varianta zaměřená na využití zdejšího potenciálu a přirozenou obnovu dotčených území (sukcesi), která je i ekonomicky nejvýhodnější. Závěry bakalářské práce mohou být použity k plánování finálního řešení rekultivace po těžbě kamene.

Klíčová slova:

rekultivace, těžba kamene, krajina, kamenolom, dobývací prostor, sukcese

Assessment of projects for the recultivation of phonolite deposits in the territories of Tachov and Chlum from the point of view of current landscape needs

Abstract

The bachelor's thesis is focused on two localities (Tachov and Chlum) where tinsel mining takes place. The aim of the bachelor's thesis is to assess the environmental and economic effectiveness of various variants of the reclamation of the given territories after the completion of mining. Data from existing reclamation plans from the mining company were collected within the mentioned locations. On the basis of controlled interviews with selected experts, other possible ways of reclamation or land use were also described. For all variants, including the reclamation plan of the mining organization, the benefits for the landscape and the costs of the solution were assessed. The variant focusing on the use of the local potential and the natural renewal of the affected areas (succession) was evaluated as the best, which is also the most economically advantageous. The conclusions of the bachelor's thesis can be used to plan the final reclamation solution after stone mining.

Key words:

reclamation, stone mining, landscape, quarry, mining area, succession

Obsah

1. ÚVOD.....	1
2. CÍLE PRÁCE.....	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	3
4. METODIKA.....	11
5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ.....	13
5.1. TACHOV.....	13
5.2. CHLUM.....	17
5.3. GEOLOGIE.....	19
5.4. KLIMATICKÉ POMĚRY.....	20
5.5. HYDROLOGICKÉ POMĚRY.....	21
5.7. FAUNA A FLÓRA.....	22
5.8. OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY.....	23
5.9. HOSPODÁŘSKÉ CÍLE VLASTNÍKA LESŮ.....	24
6. VÝSLEDKY.....	26
7. DISKUZE.....	50
8. ZÁVĚR.....	51
9. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....	52
10. PŘÍLOHY.....	55
SEZNAM GRAFŮ.....	55
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	56

1. ÚVOD

Těžbou nerostných surovin se člověk zabývá již desítky let. Tyto suroviny jsou pro naši společnost i život důležité. Kámen znělec se nejčastěji těží pro šterk, ale hojně je také využíván jako kamenivo do betonů, na stavbu silnic, kolejová lože a jiné další účely na území celé republiky. V okolí Tachova a Chlumu je nejvíce dovážen šterk pro okolní města Českolipsko, Mladoboleslavsko, či Mělnicko. Těžbou kamene nejvíce zasahujeme do krajiny a tím ji přetváříme a měníme její místní podmínky. Většinou po ukončení těžby vznikne úplně nový typ krajiny, zcela odlišný než byl její původní vzhled. Ovšem pozitivní zprávou je to, že se takto opuštěné těžební prostory často stávají útočištěm mnoha druhů rostlin i živočichů, leckdy i vzácných a ohrožených, kteří v tomto prostředí hledají záchranu pro svůj život. Tím stoupá rozmanitost a pestrost krajiny. Každá krajina má svůj nezaměnitelný charakter, který se však neustále mění a vyvíjí a jejím vývojem je působení přírodních procesů a v neposlední řadě také zásahem lidskou činností. Dříve člověk neměl k dispozici těžkou techniku, ale jen holé ruce a vlastní sílu, kterou nezasahoval do krajiny tak rychle a zásadně jako dnes. S nástupem moderních prostředků zanecháváme v krajině hluboké stopy. Dnes je již opět na lidské společnosti, aby přírodu začala obnovovat a navrátila ji její přirozený ráz. Téma rekultivace kamenolomu zasaženého těžbou není jednoduché, ba naopak velmi složité i ekonomicky náročné. Jedním ze základních priorit rekultivace je navrátit život co nejdříve této zdevastované ploše. K tomuto vhodnému začlenění do krajiny i místního prostředí je vždy nutný plán rekultivace a sanace, který si nechávají těžební společnosti zpracovat a tím leckdy dosáhnou nejvyšší efektivity při zahlazování následků těžby. Předmětem pro vznik mé bakalářské práce je můj osobní vztah k tomuto kraji, konkrétně k obci Tachov, kde momentálně již třetím rokem žiji pár desítek metrů od již zmíněného kamenolomu. Proto mě i toto téma začalo zajímat. Práce je zaměřena konkrétně na posouzení a následné ekonomické vyhodnocení plánu Rekultivace a sanace lomů Tachov a Chlum s cílem ocenit a aktualizovat částky rekultivačních prací v zapůjčeném plánu RaS od firmy Eurovia Kamenolomy, a. s.

2. CÍLE PRÁCE

Rekultivace území mají zásadní význam pro další vývoj krajiny a jejich ekosystémových služeb. Cílem bakalářské práce je posoudit plánovanou rekultivaci území, kde dosud probíhá těžba kamene. Hlavním úkolem je posoudit možnosti provedení rekultivace, včetně komparace vývoje krajiny před těžbou kamene a po těžbě, a to s přihlédnutím k enviromentálním a ekonomickým aspektům. Současně je cílem navrhnout vlastní optimální řešení rekultivace, kde se bude předpokládat dosažení maximálních enviromentálních přínosů krajiny. V této práci je brán v úvahu také zpracovaný rekultivační a sanační plán dané těžební společnosti. Bakalářská práce může do budoucna sloužit těžební společnosti jako podklad při rozhodování, jak nejefektivněji provést sanaci posuzovaných lokalit, tzn., jak maximalizovat enviromentální přínosy pro krajinu za co nejmenších nákladů.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

KRAJINA

Mezera a kol (1979) zmiňuje, že termín krajina se dříve používal v obecné řeči a zejména v odborném názvosloví. V obecné řeči je tento pojem celkem srozumitelný, ovšem v odborné řeči je obsahově mnohoznačný, neustálený a nesnadno definovatelný. Původně se používal i v různých jazycích pro označení části zemského povrchu určitého fyziognomického rázu. Později se již uplatňoval prakticky při správním dělení rozsáhlých území, zejména velkých států. Většinou se o ní uvažuje jako o konkrétním souboru přírodních jevů, respektive si ji lze představit jako obecnou kategorii našich představ o souboru vlastností určité části země, jejíž konkrétní reality nemusí v přírodě existovat. Z ekologického hlediska se krajinou rozumí soubor biotopů nebo ekosystémů a jim odpovídajících biocenóz, jež jsou navzájem spojeny určitými korelačními vztahy. Z hlediska ekonomického je to území, jež prošlo určitým hospodářským vývojem a tím je vhodné pro určité hospodářské využití. Definici krajiny popisují Forman a Godron, kteří vnímají krajinu jako heterogenní část zemského povrchu složenou ze souboru navzájem se ovlivňujících ekosystémů (Forman, Godron, 1986). Sklenička (2003) na krajinu nahlíží jako na území, které se po určitou dobu svérázně vyvíjelo geopoliticky, hospodářsky a kulturně v závislosti na přírodních podmínkách, vyplývajících v podstatě ze zeměpisné polohy. Takové pojetí názvu pak můžeme chápat jako lásku k přírodě. Krajinná ekologie pomáhá udržovat tradiční zemědělské systémy a řídit rozvoj měst s cílem zachovat biologickou rozmanitost a zdravé lidské podmínky, integrovat informace ze sladkovodních krajin, těžebních a energetických krajin, hybridních krajin a terapeutické krajiny (Farina, 2022). Hlavně ve dvacátém století vývoj krajiny přinesl obrovské nevratné přesuny lidí i majetku, které znamenaly pro krajinu jako základ našeho životního prostředí převahu negativních změn. V okolních evropských státech, které byly ušetřeny násilné kolektivizace zemědělství podle sovětského vzoru, ustupuje tradiční kultura venkova plynule tak, že tradiční prvky krajiny, resp. její pozůstatky bývají pietně udržovány (Löw, 2003). To potvrzují Štýs a kol (1981) ve své knize, že je krajina velmi složitým hybridním sociálně ekonomickým systémem, který je v podstatě územní částí životního prostředí lidské populace. S krajinou je člověk ve stálé vzájemné interakci a svojí aktivitou ji ovlivňuje a je jí ovlivňován. Zároveň jen mohu potvrdit, že krajina je prostorem pro život lidí, který slouží k realizaci širokého spektra jejich společných zájmů. Využívání krajiny přispívá k naplnění potřeby kvalitní existence a rozvoje současné společnosti, ale i našich budoucích generací. Hlavní potřebou je usilovat o udržitelné užívání krajiny s plným vědomím jejich kulturně – historických a přírodních hodnot a s tím spojených limitů, stejně jako vědomím možností i limitů ekonomických užitků a zájmu veřejnosti, které jsou s krajinou neodlučně spjaty (MŽP, 2002).

TĚŽBA NERUDY

Na území Libereckého kraje se nacházejí nebo v minulosti byla dobývána ložiska rud, palivoenergetických surovin, nerudných a stavebních surovin. Z rud jsou to převážně zlato, rudy vzácných a polymetalických kovů a železa. Do palivoenergetických surovin Liberecka patří uran, černé uhlí a bituminozní břidlice. Nerudní suroviny jsou zde zastoupeny převážně sklářskými a slévárenskými písky, dále karbonáty, fluoritem, barytem, netradičními surovinami a drahými kameny. Do stavebních surovin tohoto území patří kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu, stavební kámen, štěrkopisky a cihlářská surovina. V kamenolomu Tachov se prokazatelně jedná o ložní žílu fonolitu proměnlivých vlastností, který je při styku sloupcovitý, podrcený až mylonitizovaný. V nadloží jsou zachovány křídové pískovce. Tento lom nejen dokumentuje dynamiku na maršovicko-bezděžské elevaci, ale podstatným způsobem rozšiřuje dosavadní představy o povaze a distribuci mladopaleozoického vulkanismu v podloží křídý. Surovina z lomu má daleko nižší pevnosti v tlaku (za sucha max. 168,6 MPa), dále má vyšší otlukovost a nasákavost než na sousedním ložisku Luhov-Brniště-Tlustec. Pro okraje ložiskového prostoru i přírodní kanál jsou charakteristické alterace – zeolitizace, zjílovění, popř. další znaky, typické pro autohydrotermální přeměnu. Ložisko Maršovického vrchu je těleso fonolitu, který má charakter lakolitu a pronikl v terciéru (spodní oligocén) do komplexu metamorfovaných svrchnoproterozoických hornin a nemetamorfovaných křídových sedimentů. Tektonické pohyby modifikující omezení této fonolitové kry spadají z velké části až do období po utužení fonolitu a mají tak za následek silné porušení fonolitového tělesa. Kra byla nalámána slabým stříhem ve směru SSV-JJZ, ale hlavně silným příčným stlačením (Regionální surovinová politika libereckého kraje, 2019). Těžbou kamene člověk působí na krajinu už od nepaměti a do středověku byl však její objem zanedbatelný. Pokud nás zajímají kamenolomy založené už ve středověku, tak jeho nástupy se datují do nástupu technické revoluce mnohem menší než kamenolomy, které byly založeny v devatenáctém, spíše až dvacátém století. Těžba tam probíhala především ručním způsobem, nebo s použitím malého množství trhaviny, proto byl kámen k tomu vždy pečlivě vybírán. Plochy v lomových stěnách byly hladké, protože těžba probíhala nejvíce ve směru přirozeného rozpukání, či vrstevnatosti kamene. Dnes jsou již takovoto kamenolomy téměř k nerozeznání od přirozených skalních výchozů. Zásoby nerudných surovin jsou na území naší vlasti členěny velmi nerovnoměrně a jejich výskyt je daný geologickou stavbou, která se na území státu dělí na Český masiv a Karpaty. Oblast Českého masivu má v evropském měřítku významná ložiska uranu, hnědého uhlí, kaolinu a živců. V Oblasti Karpat je přírodní výskyt nerostných surovin poměrně chudý. Ložiska zde převažují do moravských úvalů a pánví, proto zde má nejčastější zastoupení průmyslová těžba stavebního kamene a rudy. Nerostná surovina s názvem živec se řadí do skupiny horninotvorných hlinitokřemičitanů s tektosilikátovou strukturou. Do živcových skupin patří i horniny, které mají ve svém složení některý z minerálů ze skupiny živců, nebo alespoň trochu její směsi v určitém množství a kvalitě, ve které může být následně průmyslově získáván. Tento fonolit má velmi nízký bod tání, a proto se používá v keramické a sklářské výrobě jako tavivo a plnivo do směsí, barev, glazur, plastů a gumy. Některé vzácnější odrůdy živců mohou dosahovat i šperkařské kvality (Láznička a kol., 2007). Životnost nerostných surovin lze dělit na dvě kategorie, a to jako životnost geologických zásob a životnost průmyslových zásob. U životnosti

geologických zásob je dáno na přírodní potenciál území a také na jeho geologickou prozkoumanost. U průmyslových zásob je to dáno technickými možnostmi, ekonomikou těžby a také závislostí na státní surovinové a energetické politice (Smolová, 2008). V časopise Vesmír píše Kužvart (1999) článek, že pro naši ekonomiku mají největší a trvalý význam nerudy. V Čechách je známo 1436 ložisek nerud (včetně stavebních surovin) a téměř 600 ložisek pětadvaceti komodit se stále těží. Dohromady asi 70 000 000 tun za rok.

VOLBA OTVÍRKY PŘI POVRCHOVÉM ZPŮSOBU TĚŽBY

Jelikož povrchové dobývací způsoby představují rozsáhlou devastaci krajiny a kladou i vysoké náklady na rekultivaci, je proto velmi důležité dbát na to, aby se předešlo báňským problémům již před začátkem otvírky. Pro optimální preventivní opatření je nutné znát i stav využití daného území po ukončení těžby. Rekultivační koncepci je nutno řešit již jako součást otvírky důlního díla. Dále bude do značné míry rozhodovat umístění otvírky, způsob a rozsah otvírkových prací a také volba dobývacího systému. Znalostí poměrů všech nadložních hornin celého dobývacího prostoru předchází geopedologický průzkum. Jeho předmětem je těžený prostor, včetně ploch určených ke stavbě vnějších výsypek.

UMÍSTĚNÍ OTVÍRKY

Požadavky mezi báňským provozem a rekultivací se často neshodují a jsou střetem zájmů. Báňský provoz umísťuje výsypky většinou do míst s minimálním nadložím, protože mají za cíl co nejrychleji dosáhnout těžby užitkového nerostu. Ovšem v těchto prostorách bývá i největší množství zeminy, která je vhodná k rekultivačním účelům. Tím pochopitelně dochází k tomu, že jsou zeminy k tomuto záměru rekultivace nenávratně ztraceny. Někdy je také v době otvírky vytvořit ze zeminy určité kategorie i samostatné výsypky jako deponie, které by sloužily k úschově na pozdější použití, ale i toto vyžaduje zábory pozemků a poměrně rozsáhlejší krajinnou devastaci. Proto je v zájmu všech najít realizovatelné kompromisní řešení.

ZPŮSOB A ROZSAH OTVÍRKOVÝCH PRACÍ

Z hlediska báňského existují zásady, které jsou provozně nezbytné. V dnešní době, kdy se vyvíjí stále více strojů, nebo pásové dopravy k tomu určené, se stále častěji uskutečňují otvírky formou zářezů, při kterých se používá velkostroj. Ten je ale spíše určený pro těžební proces. Rozsah zářezu, především dlouhého je výhodný z báňského hlediska jen proto, že se otevírá ložisko v celé délce porubní fronty, ale tím představuje devastaci v místech tohoto zářezu a způsobí opožděný přechod na vnitřní výsypku. Při zářezu krátkém se naopak vyžaduje menší záběr pozemků a to v rozsahu vlastního zářezu, tak i v prostoru vnější výsypky. Těmito faktory se urychlí založení výsypky vnitřní.

VOLBA DOBÝVACÍHO SYSTÉMU

Tento proces můžeme členit na rozpojování a nakládání zemin, na dopravu těžených hmot a ukládání zemin na výsypce. Největší význam přikládám způsobu přemísťování nadložních zemin, poněvadž se považuje za základ pro klasifikaci dobývacích systémů. Podle těchto provozů můžeme rozlišit systém s příčným přesunem zemin, při kterém je doprava mezi dobývacím strojem a zakládačem

uskutečňována napříč lomem až do vyrubaných prostorů. Dalším systémem je podélný přesun zeminy. Tato doprava probíhá jen podél porubních front v ucelených vlakových soupravách, nebo v automobilech, či pásovými dopravníky. Třetím systémem dopravování může být ještě tak zvaný kombinovaný. Při němž se nadložní zemina přesunuje přímo do vyrubaných prostorů a část zeminy je dopravována podél porubních front na vnější, či vnitřní výsypku (Štýs a kol., 1981).

HISTORIE A VÝVOJ NEROSTNÝCH SUROVIN V ČECHÁCH

Na našem území jsou dochované zmínky už ze středověku. V něm byly stavební kameny součástí každé významné stavby, či památky. Původ a místo použití se lokalizovalo pomocí geologických staveb, či vyhledáváním nejstarších lomů, nebo i dopravních tras. Poválečné období vývoje těžebního průmyslu bylo zásadně ovlivněno skutečností, že se začlenilo tehdejší Československo do vlivu Sovětského svazu a také, že se znárodnily veškeré podniky báňského průmyslu dekretem prezidenta republiky. V něm byly znárodněny všechny podniky rudného, uhelného, naftového a částečně i nerudného těžebního průmyslu. Začleněním do Sovětského svazu se nejvíce projevilo v prioritním zájmu sovětské strany o ložiska uranu, která byla klíčová pro výrobu jaderných zbraní. Česká republika získala zcela výjimečné postavení v této surovině a její těžba historicky stavěla naši republiku na pozici světové velmoci (Smolová, 2008). Stejný názor má Kužvart, (1999), který potvrzuje, že se Česká republika řadí mezi deset hlavních světových těžařů kaolinu, grafitu, živce, bentonitu a sklářských písků. Těžba většiny nerud po r. 1989 poklesla, ale jejich budoucnost v České republice je zajištěna prosperitou keramiček a porcelánek (používají suroviny z vlastních ložisek) a skláren. Stavební průmysl má k dispozici ložiska v českém i zahraničním vlastnictví. Cementárny u nás budou ještě dlouho využívat levné pracovní síly a energii. Ze všech odvětví průmyslu v České republice mají nejlepší výsledky výroba skla, keramiky a stavebních hmot. Dnešní doba v rámci těžby nerostných surovin nabízí střet zájmů obce versus těžební společnosti z důvodu, ve kterém se těžební společnosti snaží ekonomicky zhodnotit území suroviny, a tím dochází k poklesu zájmu v oblasti veřejného. Zásahem do krajinného rázu, dále zejména s dopravním zatížením nákladní automobilovou dopravou, zvýšené vlivy spojené s vlastní těžbou a úpravou suroviny, která je často hlučná a prašná, včetně velkého rozsahu trhacích prací dochází často k význačným až neřešitelným střetům zájmu s ochranou přírody a krajiny. Nejvíce jsou postiženy území, ve kterých je hospodaření velmi slabé. I když obce přítomnost těžební společnosti vnímají vesměs pozitivně, nehledíc na krajinnou zátěž, či devastaci dobývaného území, je jim jasné, že z ekonomického hlediska to znamená příjem do obecního rozpočtu. Obyvatelé těchto zasažených obcí ve kterých se stále těží, vnímají i to, že například oprava místní komunikace bude záležet na dohodě obce s těžební společností, která komunikaci používá pro kamionovou dopravu a pro obci je i pozitivem to, že se bude těžební společnost z velké části finančně podílet na její opravě. Proto jsou také často obce takto motivovány dřív, než začne schvalovací řízení. Veškeré úhrady se ve stávající právní úpravě vypočítávají za všechny nerosty vydobyté na výhradních ložiscích, tj. i za nevyhrazené nerosty výhradních ložisek, pokud pro jejich dobývání byl stanoven dobývací prostor. To znamená, že úhrady se vypočtou za využití nerostné suroviny z ložiska, které je vlastnictvím České republiky. Nezapočítávají se za využití nerostů z ložisek, která jsou součástí pozemku (Smolová, 2008).

VLIV TĚŽBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Měli bychom mít na paměti, že příroda není nevyčerpatelným zdrojem surovin. V minulosti nebyla prováděna příslušná ochranná opatření v oblasti životního prostředí, a proto se často zakládaly lomy, které byly brzy bez jakýchkoliv následných úprav opuštěny. Geologické horninové podloží je zdrojem energetických, rudních i nerudních surovin, vzácných minerálů, prvků a minerálních i prostých vod. Ložiska nerostných surovin, které lidé na světě těží, jsou v podstatě odchylky vzniklé v různých érách geologického vývoje země koncentrací určitých prvků a sloučenin v některých místech zemské kůry. Těžební průmysl trvale mění původní prostředí, protože každé jeho ložisko nerostné suroviny je nereprodukovatelné a po vytěžení nenahraditelné, proto také každá těžba má za následek změnu životního prostředí, která však na rozdíl od vlivu zpracovatelského nemusí být vždy trvale negativní. Hlavním znakem povrchové těžby je její velký rozsah a objem těžené hmoty. Úkolem ochrany životního prostředí je najít nejvýhodnější formy různých druhů rekultivací (Mezera a kol., 1979). Dobývání nerostných surovin a současná snaha o zahlazení těžební činnosti působí na charakter území a krajinu celistvě. Následkem toho jsou často nevratné a zásadní změny. Těžební lokality ovlivňují své okolí v mnoha směrech, především pak změnou místních geologických, pedologických, geomorfologických, hydrologických, biologických a sociálních podmínek a hlavně celkovou změnou charakteru území. Z hlediska míry vlivu na krajinu je nejvýznamnější povrchová těžba, která zároveň zaujímá v České republice nejčastější způsob dobývání nerostů (Melichar, 2019). Všechny metody těžby zasahují do okolí a týká se to zejména základních složek krajiny i životního prostředí. Obzvláště se jedná o biosféru, pak pedosféru, litosféru, hydrosféru a atmosféru. Vše závisí na způsobu dobývání a druhu těžené suroviny (Štýs a kol., 1981). Těžba nerud zasahuje v celosvětovém měřítku do celé krajiny a to i v její blízkosti. Ovlivňuje faunu, flóru, ale také obyvatele přilehlých částí lomu. Těžbou kamene dochází ke značnému znehodnocení reliéfu krajiny, a to lomovými stěnami, vytěženými prostory, výsypkami odpadního materiálu a neprovedenou demontáží technických zařízení po ukončení těžby včetně negativních vlivů, například otřesy při odstřelech a vysoká hlučnost a prašnost související s rozrušováním horniny a její další úpravou drcení (Štulc, 1994).

VLIV TĚŽBY NA KRAJINU

Každá těžební společnost si musí být vědoma toho, že povrchové dobývání nerostných surovin je vždy spojeno se zásahem do přírody a krajiny. Ekologie, ochrana životního prostředí, ochrana přírody a krajiny má celosvětový význam a problematika s tím spojená si žádá stále častější prioritní a bezodkladná řešení. Účelem zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny je přispět k udržení k obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitosti forem života, přírodních hodnot a krás a k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji. Proto si myslím, že by měly probíhat spolupráce orgánů ochrany přírody s těžebními organizacemi tak, aby se při posuzování dobývání bral nejvíce ohled na životní prostředí. Povrchové dobývání ložisek má pozitivní vliv na vytváření životního prostředí svým nově vytvořeným reliéfem. Příkladem jsou vodní plochy vytěžených štěrkošen, nebo ponechané upravené těžební řezy kamenolomů, které tvoří významné krajinné prvky s vlastním biotopem. Často můžeme nalézt v opuštěných částech lomů již postupující sukcesi původních i nepůvodních druhů rostlin. Na

starých výsypkách a odvarech kamenolomů lze nalézt již poměrně málo se vyskytující rostliny i živočichy. Leckdy se můžeme setkat i s požadavkem orgánů ochrany přírody ponechat těžební řezy kamenolomu po ukončení dobývacích prací v původním stavu z důvodu zachování názorné ukázky geologické stavby, či jiné přírodopisné zajímavosti. Také přibývá účelových lomových komunikací s bezprašným povrchem, které jsou dle potřeby počasí a klimatických podmínek kropeny. Na hranicích dobývacích prostorů bývají často vysazovány v pruzích vhodné dřeviny k vytvoření protihlukových a protiprachových zábran. Velká pozornost je dnes věnována již ve stádiu projektování hornické činnosti, a proto povrchové dobývání nerostných surovin zdaleka nepůsobí na životní prostředí a krajinu tak negativně jako dříve (Eurovia kamenolomy, a.s., 1999).

REKULTIVACE

Pojem rekultivace znamená obnova krajiny a tvorba půdního fondu v oblasti zasažené průmyslovou, nebo těžební činností tak, aby byly respektovány nejen přírodní, ale i sociální a ekonomické podmínky postižené oblasti. Jejím úkolem je uvedení postiženého území do takového stavu, aby zde mohl fungovat soběstačný ekosystém a území se nepodobalo měsíční krajině, jak tomu někde bývá (Lágrner, 2004). Proto je cílem rekultivace poškozených území vytvořit vhodné podmínky pro jejich udržitelné biologické osídlení, a to především rostlinám a mikroorganismům. Klinda (2000) vnímá rekultivaci jako oživení prostředí, resp. soubor různých druhů opatření, které jsou zaměřeny na úpravu přírodního prostředí s cílem jeho lepšího využití. Stručně řečeno, jde o navrácení krajiny do původního stavu. Rekultivace může být prováděna s různou intenzitou. Rozsáhlejší pojetí vychází přednostně z nutnosti pouhého zahlazení zhoršených projevů těžby, popřípadě z požadavků ozelenění ploch. Intenzita devastace krajiny nemusí být leckdy tak rozsáhlá. Například při malém rozsahu těžeb je devastován hlavně půdní fond. Ovšem některé druhy těžby jsou ale příčinou rozsáhlých devastací, které postihují celý prostor krajiny ve sféře přírodních i socioekonomických faktorů (Štýs a kol., 1981). Při povrchové těžbě surovin jsou nejčastěji zasaženy těžbou dvě plochy. První jsou výsypky. Ty převážně vznikají na původní zemědělsky a lesnický využívané půdě a po skončeném sypání budou možnou lokalitou pro opětovný vznik zemědělské nebo lesnické plochy. Druhou lokalitou pro vlastní rekultivaci jsou území dobývacích lomů. Zde mohou vznikat rozsáhlé vodní plochy. Kromě toho dojde i k rekultivaci tzv. vnitřních výsypek vznikajících postupným zasypáváním již vytěžených ploch (Štýs, 1997). Někdy je třeba přihlížet např., při rekultivaci technické, že mohou nastat rizika ve formě negativních jevů jako je eroze, kontaminace půdy a vod, či sesuvy půdy (Prach, Hobbs 2008).

ZPŮSOBY REKULTIVACÍ

Rekultivace lomů probíhá v etapách podle souhrnného plánu sanací a rekultivací a je rozčleněna do několika fází. Existují čtyři druhy, kterými je rekultivace prováděna a které se mohou lišit podle budoucího využití území. O tom se rozhoduje ještě před zahájením rekultivačních prací. Dle zvolených postupů pro zajištění obnovy krajinných a ekologických funkcí území po těžbě rozlišujeme mezi klasickými rekultivačními postupy a přírodě blízkou obnovou území narušených těžbou nerostných surovin. Zásadní rozdíl mezi oběma spočívá v tom, jaký rozsah má

zásah člověka při technické a biologické fázi rekultivace území. (Řehounek a kol., 2015) píše ve své knize, že při technických rekultivacích je nejvíce zasažena ta estetická stránka krajiny, protože mnoho nerektivovaných lomů se již nikdy do krajiny nezačlení naopak vnesou např. do skalních stěn jevy, které nejsou typické. Existuje však i řada situací, kdy jsou technické rekultivace nezbytné. Například pokud unikají do ovzduší toxické látky, či rozsáhlé eroze v blízkosti obyvatel a jejich domovů. Ovšem takové případy jsou často velmi ojedinělé. Z tohoto názoru vyplývá, že je potřeba provádět technickou rekultivaci s maximálním využitím přírodních procesů na úkor čistě technických zásahů. Při rekultivačním postupu je důležité zvolit správný způsob který dovolí plánovat již od úplného začátku až finální úpravě. Tím se dosáhne maximálního urychlení k obnově celého vegetačního procesu i ekologických a produkčních funkcí. První fází je vždy rekultivace technická. Jejím cílem je vymodelování terénu pomocí těžké techniky, která zarovná a zhutní terén. Po ní na řadu přichází fáze biologická, která dodá půdě veškeré živiny a následnou péči o výsadbu (Melichar, 2019). Rekultivaci můžeme rozdělit na čtyři základní způsoby: přípravný, důlně-technický, biotechnický a post-rekultivační.

Přípravná fáze

Tato fáze zahrnuje práce přípravné, otvirkové a těžební. Při této fázi je významným krokem nejprve provést geologický, ale hlavně pedologický průzkum ložiska. Ten by měl být naplánovaný nejlépe tak, aby zahrnoval podklady a informace, které jsou důležité pro otvírku, těžbu, ale i případně pro jiné možnosti následné rekultivace (Pokorný a kol., 2001).

Důlně – technická fáze

(Štýs a Helešicová, 1992) zdůrazňují, že v této fázi rekultivace je nutné navrhnout plán umístění a tvarování výsypek a etáže výsypek. Ještě před tím se určí místo samotných výsypek, které by měly být co nejbližší vnitřku těžby. Před samotnou těžbou se odveze ornice a podornice. Ornice se běžně ukládá do depozitu a po těžbě se naveze zpět. Důlně technická etapa se dělí do čtyř základních oblastí, kde proběhne nejprve průzkum nadložních hornin a potom vhodné umístění pro otevření lomu. Tato fáze je spíše preventivního charakteru. Již během těžby je nutné řešit technická opatření, aby se předcházelo co nejmenší míře negativních vlivů na prostředí.

Biotechnická fáze

Šímová (2004) zmiňuje, že biotechnická fáze se skládá ze dvou skupin činností. V té první přípravné jsou nejvíce práce technické charakteru. Jde o terénní úpravy navážky úrodné a melioračně hodnotné zeminy.

V této fázi je také plánována výstavba příjezdních a hospodářských komunikací, která bude poté v rekultivovaných území opět otevřena. Také se současně zařazují speciální zemědělské kultury. Druhá skupina je tzv. finální, ve které se provádějí opatření biotechnické povahy. Pod tímto pojmem si představuji konečné úpravy, dle koncepce rekultivace. Mohou to být například sadovnické, či lesní úpravy a sázení. Tato fáze může být ještě členěna na rekultivaci vodní neboli hydrickou která zaujímá stojaté vody. Během ní vznikají jezera, nebo jsou stavěny a pozměněny vodní toky. Tím se dosáhne zlepšení mikroklimatu v daném území. Důležitost biotechnické

rekultivace obhajuje (Pokorný a kol., 2001), kde se ložisko rekultivuje tak, aby vznikly podmínky vhodné pro další vývoj vodních zdrojů a mokřadních ekosystémů. Při konečné etapě fáze je dbáno na minimalizaci ztráty ornice.

Post-rekultivační fáze

Je to poslední fáze po ukončení rekultivace, kdy se převádějí rekultivované plochy a pozemky zpět k běžnému obhospodařování a kde stále musí probíhat i nadále několik let péče, která vychází z charakteru území, kde rekultivace probíhala.

TYPY REKULTIVACÍ

ZEMĚDĚLSKÁ REKULTIVACE

Má ze všech největší význam, jelikož těžba obvykle nejvíce zabírá původní, zemědělsky využívané plochy. Spočívá ve srovnání celého terénu tím, že se naveze a rozprostře zemina, která se upraví do produkčního stavu, kterým je například orba, vláčení, smykování, výsadba předpřipravených plodin a následně jejich zaorání. Účelem je navrácení vytěženého území pro využití zemědělské produkce a současně navazuje na již provedenou technickou fázi. Pro vylepšení kvality půdy a zvyšování její úrodnosti je také důležitý výběr plodin, kterými se plochy střídavě osévají. Cílem vhodně zvolených technologických postupů mohou vznikat zemědělsky obhospodařované pozemky, které reálně odpovídají podmínkám, které jsou pro tuto oblast vhodné. Zemědělská rekultivace je upřednostňována tam, kde je těžbou devastována zemědělská půda a kde stupeň degradace nevylučuje zemědělské využití. Mezi hlavní nevýhody této rekultivace můžeme zahrnout zmíněný pokles zemědělské výroby, jelikož i tím nastává nejistota, zda bude tato rekultivovaná půda odpovídajícím způsobem využívána. Mnohdy bývají zemědělské rekultivace takto prováděny i v místech, kde již není možné získat kvalitní produkční zemědělské pozemky a tím vznikají velké zemědělské plochy, kterým chybí funkce plnění.

LESNICKÁ REKULTIVACE

Tato rekultivace má většinou dvě fáze. V té první, která trvá 1 až 3 roky se připravuje půda a probíhá výsadba dřevin. Smíšené listnaté lesy jsou typické svým ekosystémem, který se po obnovené těžbě v krajině ustálí a nasadí životní podmínky pro skupiny fauny a flóry. Nejčastějším se vysazujícím typem rostliny jsou prostokořenné sazenice, u kterých musí být doložen jejich genetický původ. Ve druhé fázi, trávající 6 až 8 let se výsadba vylepšuje hnojením, okopáváním, ožínáním, ochranou proti zvěři, závlahami a podle potřeby prořezávkami nebo tvarováním. Tento způsob rekultivace je dnes nejběžněji používaný a je pro krajinu velmi významný. Splňuje tak funkce hygienické, či klimatické. I zde se musí zvolit vhodně dřeviny podle klimatických podmínek s ohledem na náročnost na péči, schopnosti regeneraci a náchylnosti k chorobám. Pěstební cyklus trvá zhruba 10 let a po uplynutí této doby se může lesní rekultivace ukončit. O tom zpravidla rozhoduje orgán životního prostředí. Při lesnické rekultivaci se určí plochy, které nemají vhodné substráty, anebo nejsou příznivé pro zemědělskou výrobu. V lesnické rekultivaci převládají zpravidla rekultivace z listnatých dřevin a nejčastějším druhem je Jasan a Javor. Také Jilmy a Duby, Habry i Lípy. Z vedlejších doplňkových dřevit Olše i některé druhy Topolů a Břízy. Při lesnických rekultivacích jsou v dnešní době

vždy během fáze mechanické a chemické přípravy půd paradoxně ničeny ekologicky vzácné porosty, které jsou přirozenými náletovými dřevinami a které by nově vysázené rostliny mohly výrazně obohatit. (Gremlica, 2011). Vysazování keřů mimo svahy a prostorové pláště, nebo podél cest a lesních sazenic se nedoporučuje. (Hujsl, 2005) zastává názor, že pokud se mají sazenice dobře uchytit, je důležité se během lesnické rekultivace přistoupit jen na hrubé úpravy povrchu zemním strojem. Jen tak se nejvíce zachytí voda, která je pro jejich růst podstatná. I během těchto prací je potřeba hlídat výskyt v místech, kde je odhalena nevhodná zemina a pokud se najde, tak místo překrýt minimálně 1 m mocnou vrstvou kvalitní zeminy. Rozprostření ornice se na těchto plochách neprovádí. Na konci se plocha nakypří a potom může přijít na řadu výsadba.

HYDRICKÉ REKULTIVACE (vodohospodářské)

Hydrické rekultivace slouží k vytvoření nového vodního režimu v území, které je narušeno těžbou nerostných surovin, nebo jinými činnostmi. V této rekultivaci se propojují nově vznikající vodní ekosystémy v krajině, nebo již existující vodní útvary doplňující technické prvky, jako jsou třeba příkopy, nebo vodní nádrže tak, aby se stabilizoval vodní režim určitém území. V rámci dobývání lomů se výrazně mění tvar výsypek, převýšení a nejvíce také tvary nedosypaných zbytkových jam. V dnešní době je nejčastější forma vodní rekultivace zavodňování těchto zbytkových jam. Při hydrické rekultivační práci zatápění hydrických ploch se musí dodržet postupy, kdy se nejprve utěsní dno a pak se zajistí navazující svahy a břehy. Pomocí zatopení vznikne jezero, neboli nádrž, které má široké využití (Dimitrovský, 1999). Pokud zvolíme vodohospodářskou neboli hydrickou rekultivaci, tak ta je ve srovnání s výše uvedenými způsoby spíše doplněk, ačkoliv její využití vykazuje rostoucí tendenci. V posledních letech je stále více preferováno zaplavování velkoplošných důlních jam a terénních prohlubní (Štýs, 2013). Tento typ rekultivace je základním krokem pro tvorbu nového hydrologického režimu v území narušené těžbou.

4. METODIKA

K dosažení stanoveného cíle je popsán postup k porovnání různých možností rekultivace pozemků po těžbě v popsáných územích. Jako základní alternativa řešení je stávající rekultivační plán. Data byla získána od technicko – výrobního náměstka Ing. Svatopluka Zástěry s vědomím firmy Eurovia kamenolomy a. s. Další alternativa řešení rekultivace je uvedení do původního stavu, tzn., zalesnění, které by odpovídalo současnému lesnímu hospodářskému plánu v daných lokalitách. Další alternativy řešení rekultivace jsou zvoleny na základě řízených rozhovorů se zástupci AOPK, vlastníků lesů a obcí. Po charakteristice zvolených alternativ následuje jejich stručný popis, ze kterého je zřejmé, jaké práce se budou provádět a v jakém časovém horizontu. Poté zhodnocení budoucího stavu daných území a návrh, jak by měla být tato území využita. Nejdůležitější částí je porovnání jednotlivých alternativ a výsledné hodnocení. Toto porovnání je potřebné provést na základě stanovených kritérií. V zásadě bude porovnán výsledný přínos pro obě území z hlediska životního prostředí a ekonomické hodnocení. Níže jsou uvedeny kritéria pro hodnocení podle dopadu rekultivovaných území na krajinu. Zvoleno je bodové ohodnocení, které vyjadřuje přínos pro krajinu. Nejvíce pět bodů se označuje za přínos největší a přínos nejmenší je bod nulový.

POPIS ŘEŠENÍ	BODY
Území po těžbě kamene bude využito jinak než původně, plocha bude zastavěna	0
Zalesnění dřevinami neodpovídajícím stanovišti a sloužící jinému účelu než v období před těžbou kamene (např. parková úprava)	1
Zalesnění podle lesního hospodářského plánu obnova lesních porostů do stavu před těžbou	2
Obnova původního lesního porostu představující dřevinnou skladbu plně odpovídající stanovišti	3
Využití spontánní sukcese	4

Tab. 1. Metodické hodnocení. Zdroj: (Autor, 2023).

Ekonomická stránka bude porovnána na základě vyčíslení nákladů na navrženou rekultivaci, kde bylo postupováno dle zapůjčeného stavebního softwaru pro studijní účely s názvem Kros, který je vytvořen pro tvorbu rozpočtů a kalkulací stavebních prací. Jako jediný v ČR obsahuje kompletní podobu cenové soustavy ÚRS. Dle navržené alternativy je možné zvážit i očekávané přínosy, resp. příjmy za využívání daných území. Během příprav pro charakteristiku a popisu zájmového území byla nejčastější spolupráce s těžební společností firmy Eurovia kamenolomy, a. s. Následovala elektronická i telefonická komunikace s revírníkem pro danou oblast, dále s Městským úřadem Česká Lípa, odbor životního prostředí-správa lesů i s městskými lesy Doksy a se zaměstnanci vedení AOPK ochrany přírody ve městě Mělník. S každým bylo diskutováno na téma, jaký typ rekultivace by zvolili s ohledem na životní prostředí i jejich zkušeností. V rámci terénu proběhla exkurze po celé ploše zájmového území. Tento průzkum obou kamenolomů byl proveden v říjnu 2022 v doprovodu zaměstnanců firmy Eurovia kamenolomy, a.s. vedoucího závodu Tachov a vedoucího závodu Chlum, přičemž došlo k pořízení i několika snímků pro potřeby méj bakalářské práce se souhlasem společnosti Eurovia, kamenolomy a.s.

5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

GEOMORFOLOGIE

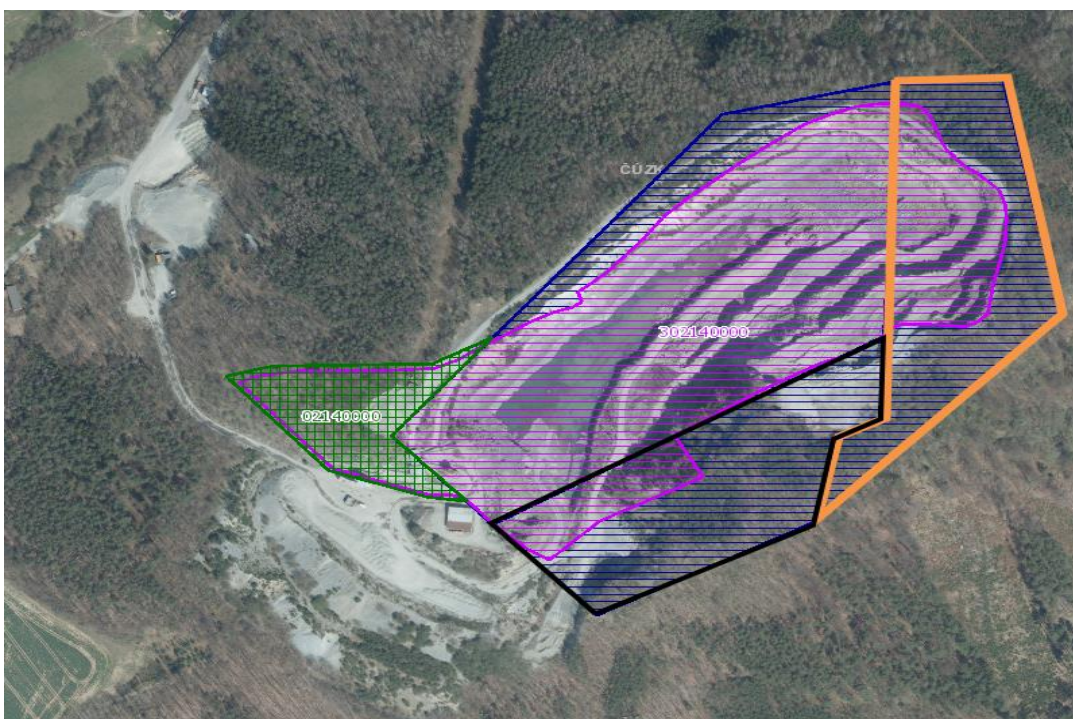
Zájmovým územím mé bakalářské práce je dobývací prostor Tachov u Doks a Chlum. Tyto dvě území se nachází v severní části České republiky, konkrétně v Libereckém kraji, okrese Česká Lípa. Z hlediska geomorfologického se nachází tyto dvě řešená území v soustavě Česká tabule, podsoustavě Severočeská tabule, celku Ralská pahorkatina a podcelku Dokeská pahorkatina. Kolem celé obce Tachov je mírná pahorkatina, která má nejvyšší bod 498 m. n. m. (Tachovský vrch) a nejnižším bodem v místě, kde bezejmenná vodoteč opouští území obce cca 270 m n. m. V druhém území obce Chlum je nejvýše položeným bodem 512 m. n. m. (Maršovický vrch) a nejnižším bodem v místě, kde bezejmenná vodoteč opouští území obce je také výška 270 m. n. m. Nejvyšší body těchto dvou územích již byly těžbou sníženy, proto nová hodnota není známa (Řehák, 2007). Do sídel Dokeské pahorkatiny se řadí například obce: Okna, Skalka u Doks, Jestřebí, Plužná, Bezděz, Chlum i Blatce. Tyto obce a ještě 12 dalších patří do mikroregionu Máchův kraj. Tato oblast Libereckého kraje, která přesahuje část až do kraje Středočeského je velmi rozmanitá zejména v okolí Doks, Máchova jezera, včetně Kokořínska, která je od roku 1976 vyhlášenou Chráněnou krajinnou oblastí. Zaujímá rozlohou 410 km² a pro její kaňonovitý krajinný charakter a typické pískovcovité skály patří k nejkrásnějším oblastem Mělnicka, Českolipska, Mladoboleslavska i celých Čech. Dominantou tohoto řídko osídleného kraje je hrad Bezděz, který založil ve 13. století jako gotické sídlo Přemysl Otakar II. Poté byl hrad dokončen Václavem II., který zde byl vězněn jako dítě (Hrad Bezděz, 2010). Ovšem nejnavštěvovanějším místem a již po mnoho let oblíbené je nejvíce Máchovo jezero v Doksech a Starých Splavech, které je svými písčitými plážemi rájem milovníků koupání a vodních sportů především v letních měsících.

5.1. TACHOV

Obec Tachov leží v nadmořské výšce 333 m.n.m. v mírně zvlněné krajině na úpatí Tachovského vrchu (466 m.n.m.) který je z části odtěžen, asi 3 km jihozápadně od města Doksy. Katastrální výměra obce je 457,97 ha. Zemědělská půda tvoří 611,54 je 214 (Čsú, 2022) První zmínka o vsi pochází z roku 1460. Ta byla nalezena na listině krále Jiřího z Poděbrad, který vzápětí městu Doksy potvrdil privilegia a v Tachově zakázal provozování řemesel a vaření piva. V roce 1654 se zde uvádí celkem 23 rodin a z toho 13 sedláků. V té době se tu objevuje i první řemeslník, nepostradatelný kovář a v roce 1784 tu již byla obecní jednotřídní škola s knihovnou a v provozu byla do roku 1963, kdy ji zrušili pro malý počet žáků. Tachov byl po celou dobu zemědělskou obcí, pěstoval se zde tzv. „dubský zelený chmel“. Až do počátku 20. století do obce nevedla žádná silnice. Teprve roku 1908 byla zahájena stavba silnice a dostavěla se až ve dvacátých letech 20. století. K tomuto účelu výstavby silnice byl na Tachovském kopci otevřen kamenolom (Obec Tachov, 2009). Obec má 62,53 hektarů a lesů. Ke dni 1. 1. 2022 spočteno celkem 41 domů s počtem obyvatel 211 (Čsú, 2022).

Dobývací prostor Tachov – Tachovský vrch

Kamenolom Tachov u Doks se rozkládá na ploše o velikosti 13, 837 ha. Je zde výhradní ložisko znělce (trachytu). Byl založen roku 1937, ale průmyslově je zde těženo od roku 1965, i když využíváno bylo již mezi světovými válkami (Řehák, 2007). Vnitřní stavba Tachovského vrchu je poměrně složitá a neobvyklá. Na severozápadní straně tělesa vystupuje ještě ryolitická hornina permokarbonského stáří. Asi polovina hmoty vulkanitu je postižena přeměnou, kterou doprovází vybělení a nápadný pokles obsahu manganu a sodíku, zejména zvýšením pórovitosti, takže tato změněná hornina není vhodná pro účely, pro které byla těžena. To znamená konkrétně na drcené kamenivo. Vzhled vrchu byl těžbou, která zasáhla již hluboko do tělesa vulkanitu silně postižen. Tato hornina byla dříve například používána na dlažební kameny a na zpevňování přístavních hrází. Dnes je hojně využívána ve stavebnictví, slouží často jako štěrkový podklad při stavbě dopravních komunikací, či i jako samostatný silniční povrch. Na mapě lze vidět jednotlivě označena dobývací území barvami, které vypovídají o každém prostoru zvlášť. Zelenou barvou je vyznačen prostor tzv. náhrady živců – stavební kámen, fialovou barvou – výhradní těžené ložisko znělce, oranžová barva znamená náhrada živců (trachyt), těžba současná povrchová a v neposlední řadě barva černá, která vyjadřuje prostor pro znělec – drcené kamenivo (Obr. 4).



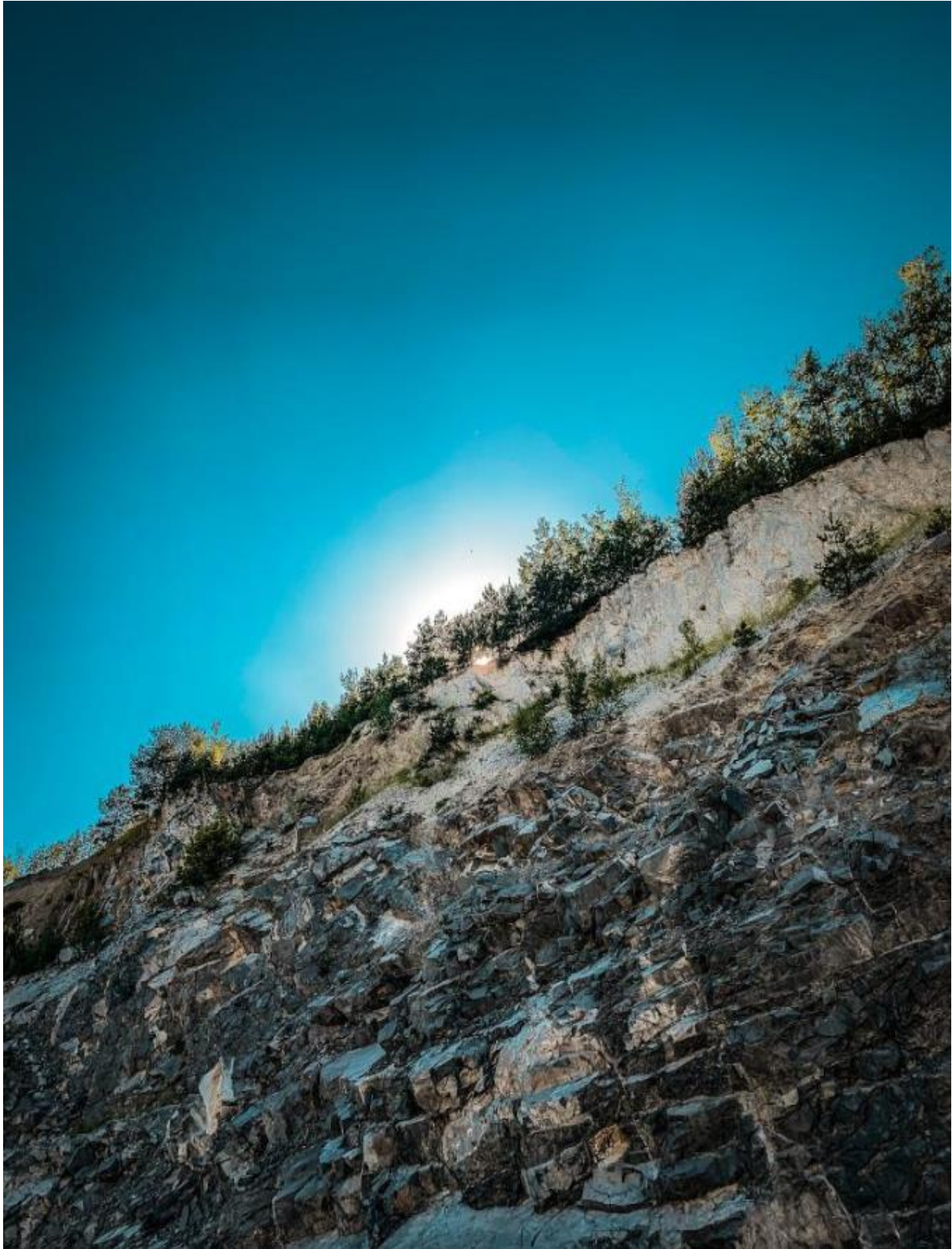
Obr. 1: Dobývací prostor těženého Lomu Tachov. Zdroj: (ČÚZK, 2022)



Obr. 2: Pohled na všechny etáže lomu Tachov. Zdroj: (Vlastní foto, 2022)



Obr. 3: Pohled z výšky na Tachovský vrch. Zdroj: (Eurovia, kamenolomy, a. s., 2022).



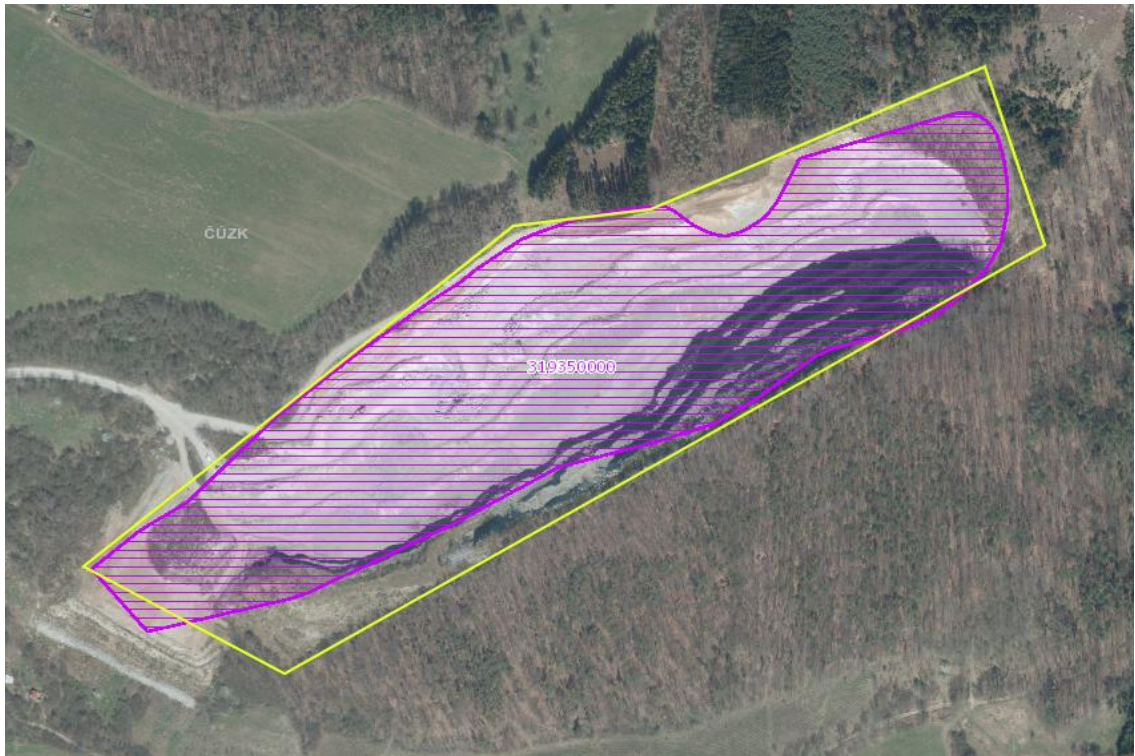
Obr. 4: Bližší záběr těženého fonolitu znělec. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).

5.2. CHLUM

Obec Chlum leží v severních Čechách, také nedaleko Máchova jezera. Konkrétně je to jen 9,4 km. Rozkládá se pod Maršovickým vrchem, který zvolna mizí pod vlivem těžby znělce. Nachází se v nadmořské výšce jen o metr níže než obec Tachov, což je tedy 332 m. n. m o rozloze 15,7 km² a počtem obyvatel 259. Jisté je, že obec Chlum u Dubé existovala již ve druhé polovině 13. století, přesněji roku 1923. Poté v roce 1264 založil král Přemysl Otakar II. město pod hradem Bezdězem a přivzal k němu i ves Chlum a jeho okolní lesy. V roce 1890 se zde nacházelo 17 domů a 96 obyvatel. V této obci bylo dříve hojně pěstované ovoce, například meruňky a chmel. Před druhou světovou válkou byla drtivá většina obyvatel německé národnosti. Po odsunu v roce 1945 byla znovu osídlována místními lidmi (Obec Chlum, 2022). Tyto dva kamenolomy od sebe dělí vzdálenost jen 14,2 km a dodnes jsou oba plně v provozu. Jediný rozdíl je, že v lomu Tachov je pracovní a těžební doba pro veřejnost a nákladní dopravu kromě víkendů každý den do 14.00 hodin, na rozdíl od lomu Chlum, který má otevřeno každý den až do 22.00 hodin, což se samozřejmě projevuje i na hluku pro obyvatele této malé obce.

Dobývací prostor Chlum – Maršovický vrch

Kamenolom Chlum se rozkládá na ploše o velikosti 12, 8495 ha a je zde výhradní ložisko znělce (trachytu). Průmyslově se tu začalo těžit od roku 1988 jako náhrada za zrušený dobývací prostor Chlum na ložisku keratofyru (Řehák, 2007). Původní výška Maršovického vrchu byla 515 m, ale jeho vrchol je dnes již odtěžen. Dříve byl tento lom častým předmětem sporu geologů, co se týče svým neobvyklým horninovým složením. V jeho západní části byl lomem odkryt červeně zbarvený křemenný keratofyr vyrostlivce křemenu a živce sodného, hematitizovaný a místy silně zbřidličnatělý. Zbývající část hřbetu je tvořena metamorfovanými chloritickými a tzv. zelenými břidlicemi pravděpodobně předkarbonského stáří. Vlastní vrchol tvořil znělec, který je prostoupen v bohatě vyvinutých dendritech. Maršovický vrch byl také pokusem o těžbu jiných surovin. Asi nejvýznamnější byla krátkodobá těžba kaolinické zvětraliny, která byla i důvodem pro založení keramičky v Chlumu v první polovině 19. století. Na obrázku je vyznačeno žlutou barvou celé dobývací zájmové území a barvou fialovou výhradní ložisko znělce pro drcené kamenivo. Tento moderně vybavený, kamenolom je rozsáhlý, víceetážový, který se ve vrcholovém tělese znělce rychlým tempem zakusuje do kopce (Obr. 7).



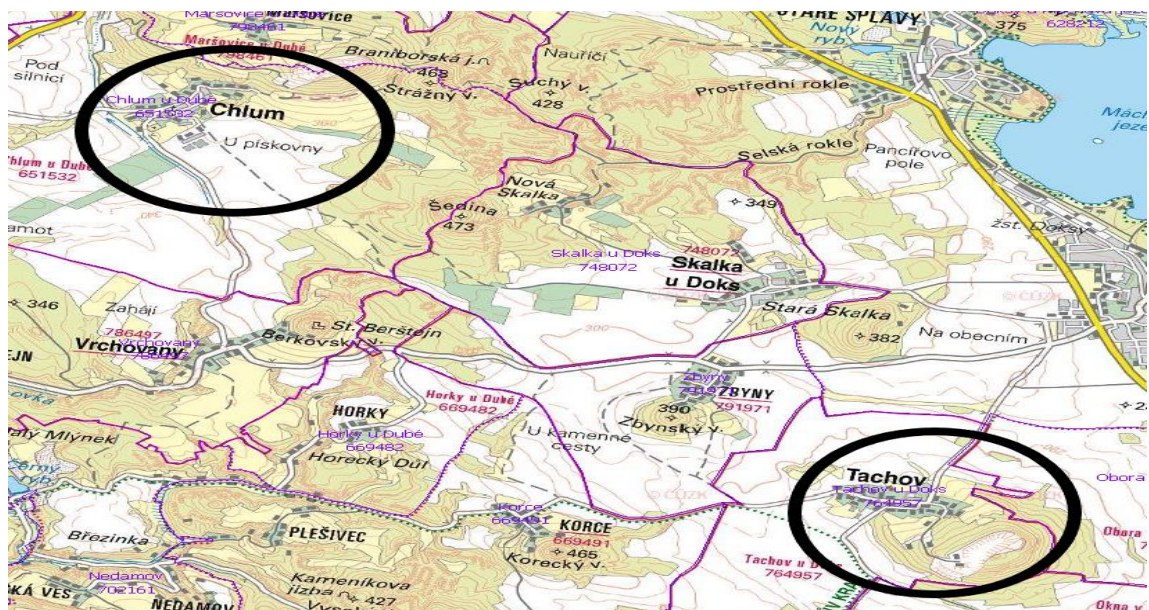
Obr. 5: Dobývací prostor těženého lomu Chlum. Zdroj: (ČÚZK, 2022).



Obr. 6: Pohled do všech etáží lomu Chlum na Maršovickém vrchu. Zdroj: (Eurovia Kamenolomy a.s., 2022).



Obr. 7: Letecký pohled lomu Chlum na Maršovickém vrchu. Zdroj: (EUROVIA, a. s., 2022).



Obr.8: Zdroj: (ČÚZK, 2022).

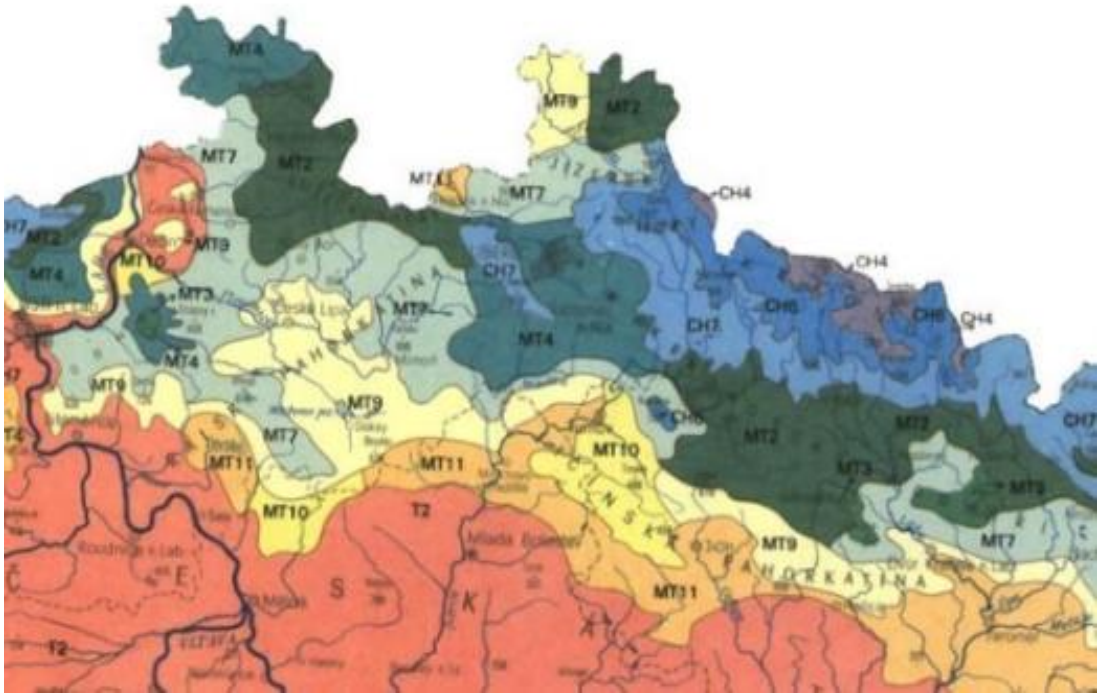
5.3. GEOLOGIE

Tachovský vrch je známý fonolitem znělec, který je zde těžen, ovšem i tzv. permokarbonský vulkanit je pro tuto lokalitu novum. Jelikož i dříve byl podobný nález ryolitu nejbliže na Koreckém vrchu, vzdálen jen 4,8 kilometru, tak i přes to není

doposud přístupný, ani ověřitelný. Území obce Tachov a jeho okolí je tvořeno především horninami severočeské křídové tabule, vedle nichž se vyskytují horniny vulkanické i sedimentární. Z kvartérních hornin jsou zde vzácně spraše a sprašové hlíny, které jsou u vypreparovaných vulkanických těles i v hrubé suti. Svrchnokřídové sedimenty tvoří většinu povrchu řešeného území, které jsou součástí lužické oblasti České křídové pánve. Nejvíce zde převažují křemenné pískovce. Nejstarší vrstvu středního turonu tvoří monotónní pískovec. Ten se vyznačuje hrubou zrnitou vrstvou. Ve vyšší vrstvě jsou viditelné hrubozrnné až téměř písčité slínovce a vápnité pískovce. Svrchní třída je složena z inverzního cyklického komplexu nerozlišených stupňů měkkých proměnlivých prachových pískovců ve stádiu náchylnému k sesuvům. Kvádrové pískovce v nich vytvářejí jen ojedinělé vložky. Od severu a severozápadu, či východu a jihu zasahují do tohoto území vulkanické horniny tercierního stáří. Neovulkanity trachyt, této fonolitové řady zde mají povrchové formy. Kvartérní sedimenty se zde vyskytují jen v ojedinělých a maloplošných polohách sprašových hlín a málo mocných sedimentů na svazích a úpatích svrchnoturonských útvarů. Jde spíše jen převážně o písčito-hlinité usazeniny. Tachovský vrch geologicky patří k izolovaným výskytům neovulkanitů severovýchodního okraje Českého středohoří, který je tvořen žilou znělce probíhající směrem jihozápad a severovýchod. Oba kamenolomy mají naprosto shodné sedimenty i vrstvy. Jen u lomu Tachov je hornina masivní, spíše jemnozrnná v barvě šedé, nebo šedo zelené. Její odlučnost je hrubě sloupcovitá až blokovitá a pokryv ložiska tvoří málo mocná kamenitá hlína místy s rozloženou horninou. Zde se skrývka již neprovádí, jelikož už v minulosti byla část ložiska skryta. Proto je tento skrývkový materiál uložen v deponii vně dobývacího prostoru na jihozápadní straně. A u lomu Chlum je hornina spíše silně alkalická znělcová s výrazným podílem nefelinu a analcimu. Též je masivní, jemnozrnná ve stejné barvě jako v Tachově. Jen má odlučnost spíše hrubě lavicovitou až deskovitou a pokryv ložiska tvoří také kamenitá hlína. Zde se skrývka provádí jen v nezbytně nutných případech a probíhá postupně před těžbou. Tento skrývkový materiál se také ukládá do deponie vně dobývacího prostoru, popřípadě je i prodáván (Řehák, 2007).

5.4. KLIMATICKÉ POMĚRY

Dle Quitta (1971) a jeho klimatogeografického členění bývalé ČSSR leží řešené území v mírně teplé oblasti okrsek MT9. Tento český geograf a klimatolog u nás klasifikoval celkem 23 jednotek u kterých vycházel z klimatologických dat. V naší republice je celkem 13 jednotek a zbylých 10 na území Slovenska. Charakteristické jsou jen tři oblasti: teplá, mírně teplá a chladná. Jak již bylo zmíněno, obě studijní území spadají do oblasti MT9, což znamená, že je to mírně teplá oblast. Zde je jaro krátké a mírné, léto krátké, mírné až mírně chladné, přechodné období může být krátké s mírným jarem a mírným podzimem, který je nejčastěji jen krátký a mírný. Zima je normální dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálním trváním sněhové pokrývky, která většinou trvá 80–100 dní. Teplotní a srážkové údaje v řešeném území měřeny nejsou. Nejbližší stanice se nachází v Doksech, která měří srážky a v Bělé pod Bezdězem, která měří teploty. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7° až 8° C. Letní teplota nejteplejšího dne v měsíci červenec je mezi 16° až 17° C a nejstudenější teplota v měsíci leden je převážně od -3° do -2° C. (Obr. 11).



Obr. 9: Zdroj: (MORAVSKÉ-KARPATY.CZ, 2019). Upraveno autorem

5.5. HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Území Libereckého kraje patří svým povodím k Labi, které proudí do Severního moře a k povodí Ohře, které má úmoří v Baltském moři. Zásobami pitné vody patří kraj k nejbohatším v republice, jelikož má rezervy podzemní vody vysoké kvality. V tomto kraji je specifické také to, že zde bylo nejvíce srážek v celkovém přepočtu úhrnu za dlouhodobé období od roku 1961 až do roku 1990, které byly největší v České republice. Obě řešená území spadají také do chráněné oblasti přirozené akumulace vody, které mají název Chopav. Takové oblasti tvoří významnou přirozenou akumulaci vod svými přírodními. Zároveň se v těchto oblastech dle zákona nesmí zmenšovat rozsah lesních i zemědělských pozemků a odvodňovat je. Také je zakázána těžba rašeliny, nebo provádění zemních prací, který by mohly odkrýt souvislou hladinu podzemních vod. (Košková a kol., 2008). Z hlediska vodopisu je na území Českolipska rozhodující řeka Ploučnice, která sice popisovanou oblastí protéká jen asi v délce 15 km v jižní části, ale ústí do ní všechny vodní toky. Pramení v okrese Liberec a protéká okresy Česká Lípa a Děčín. Odvodňuje severní část Čech vymezenou Ralskou pahorkatinou a je plná meandrů. Hlavním povodím je Labe, které úmoří do Severního moře (David a kol., 2009). Tyto dvě studijní území patří do chráněné oblasti Chopav Severočeská křída a v blízkém okolí se nevyskytují žádné vodárensky významné toky. Oba dva lomy jak na Tachovském i Maršovickém vrchu jsou založeny v horních částích, a proto se zde nevyskytují žádné povrchové ani podzemní vody. Do obou lomů tak přitéká pouze srážková voda. Vzhledem k částečné propustnosti podloží a také seskupení terénu se voda i částečně vsakuje a částečně i přirozenou cestou odtéká do terénu a odpařuje se, takže není nutné provádět odvodňování.

5.6. LESY

Z průzkumu je zřejmá poněkud strukturální a velmi silná druhová změna lesů Lužické pískovcové vrchoviny. Nejvíce druhem přirozené jsou reliktní bory, roklinové smrkové bory, chudé dubové bory i kyselé dubobukové bory. Avšak i v těchto lesních typech schází původní příměs dubu a buku. Druhově přirozený rys zde mají i některá plošně nevýznamná společenstva např. březové bory, podmáčené smrkové bory, podmáčené borové smrčiny, olšiny, březové olšiny, jasanové olšiny, javořiny a rašelinné smrčiny. Nejvíce stabilní přirozené druhové skladby jsou obecně bukové porosty. Ovšem ve 3. lesním vegetačním stupni v nich však většinou chybí dub. Bukové porosty se zachovaly částečně na vyvěřelinách (Vlhošť, Ralsko), ale v oblasti Pecopaly, nebo v údolí Jizery u Rakous se vyskytují i na křídových sedimentech a sprašových překryvech.

5.7. FAUNA A FLÓRA

Na Českolipsku jsou tato obě zastoupení poměrně pestrá a druhově bohatá. Z flóry je větší část území kolem lomů pokryta lesy, nejvíce uměle vysázené smrkové a borové, v jejichž chudém podrostu převládají brusnice, borůvka a vřes. Ve vyšších polohách, jako například na Tachovském i Maršovickém vrchu jsou hlavně bučiny nebo smíšené lesy s javorem, bukem a lípou. Na suchých a písčitých půdách i na vrcholcích skalních bloků se zde daří významné květeně, k níž patří kozinec písečný, kostřava písečná, ostřice úzkolistá, smělek sivý a jiné. Na dnech skalnatých údolí a roklí se vyskytuje vlhkomilná horská a podhorská květena. Ze vzácných druhů třeba meruzalka alpská, čarovník alpský, nebo také tzv. orobinec širokolistý, který má v lomu kde bývá vlhko a voda velice dobré podmínky pro růst. V okolí těchto dvou lomů by měl stále fungovat ochranný potenciál, jelikož tyto těžební často slouží jako druhotná útočiště celé řady zejména teplomilných druhů otevřených stanovišť. Nejvýznamnější jsou společenstva stepních trávníků a také druhy vázané na suťové svahy, skalní výchozy a mokřady. Tyto rostliny v lomech jsou závislé na zdroji ve svém okolí, včetně srážkových teplotních poměrech i chemickém složení substrátu. Důležitou roli hraje také mikroklima každého z lomů, které je dáno především jejich velikostí a tvarem. Tyto sukcesní porosty v lomech bývají často obtížně identifikovány, ale i přesto můžeme většinou vidět například krátkostébelní porosty trávy Kostřava, nebo vysokostébelních trávníků svaz Bromion. Přímo na skalnatých stanovištích najdeme Tařici, případně Pěchavu.



Obr. 10 a 11: Na obrázku vlevo travina Kostřava – *Festucion valesiaca*, obrázek vpravo rostlina s názvem Tařice – *Alyso Festucion Pallentis* Zdroj: (PLADIAS.CZ, 2022).

Zvířena na Českolipsku se nijak od okolních oblastí výrazně neliší. V lesích žije velké množství vysoké zvěře, jelenů, daňků a srnců. Tato zvěř působí škody pouze okusem kultur. Hmyzí škůdci se v oblasti také vyskytují, ale za posledních dvacet let však žádný nezpůsobil větší škody. Je to například lýkožrout smrkový, bekyně mniška a klikoroh. Běžným obyvatelem lesa je i divoký vepř a vzácností není ani liška obecná a kuna lesní. Stále více ubývá zajíců, naopak dostatek je bažantů a koroptví. Na výslunných stráních i skalních výčnělcích jsou z plazů často zmije a v okolí rybníků se vyskytují užovky. Ovšem největší raritou tady u nás v okolí Doks jsou vlci. Již pár let se zde hovoří o tom, že se do Čech po sto letech vrací vlci obecní. Prvně byli spatřeni fotopastí v národní přírodní rezervaci Břehyně – Pecopala, asi tři kilometry jihovýchodně od Doks a to v roce 2014. Že jde o pravé vlky pocházející z Lužice potvrdili odborníci z Univerzity Karlovy a z České zemědělské univerzity v Praze. Tento vlčí pár se rozmnožil do dvou let o pět vlčat a stále se pohybují v oblasti Dokeska a Kokořínska. Vlci plní podle ekologů v krajině důležitou roli. (Českolipský deník, 2016). Jsou to výborní lovci a mohou tak pomáhat regulovat přemnožená divoká prasata, jeleny a srnce. Pozor by si jedině měli dát chovatelé hospodářských zvířat, která se pasou na místech, která jsou vzdálená od lidských sídel. Útok vlka na tato zvířata by mohl hrozit, pokud jsou nechávána venku i přes noc, kdy vlci nejvíce loví. Obyčejný člověk z nich strach mít nemusí, protože takové případy jsou v historii velmi vzácné a vlk se při takovém setkání člověkem vyhne. Pan inženýr Petr Lumpe, který je zoologem pro regionální oblast Kokořínsko – Máchův kraj napsal, že v okolí Tachova zahlédl Jezevce, Luňáka červeného a v polích se často pohybují a krmí Jeřábi popelaví. V obou dotěžených lomech vzniknou po rekultivaci prostředí obrovsky pestré. Plochy jako jsou např. skalní stěny, osypy, etáže, nebo podmáčené plochy na spodním platu budou postupně osídlovat velká množství druhů rostlin a živočichů. Z hlediska péče o krajiny to znamená velmi pozitivní věc, která bude znamenat návrat druhového bohatství na lokalitu a návrat lokality k přírodnímu stavu.

5.8. OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY

V okolí Dokeska a Dubé je převážně CHKO Kokořínsko, které je vyhlášeno už od roku 1976, avšak teprve před 8 lety se tato oblast rozrostla o širší okolí Máchova jezera a tím vznikla současná chráněná krajinná oblast Kokořínsko – Máchův kraj, která má celkem rozlohu 410 km². Tím se zařadila mezi největší takto chráněná území. Romantika Kokořínských pískovcových skal zaujala mnoho významných jmen a scénaristů. Dle známého básníka se proslavil i název Máchův kraj. Přírodní rezervace Kokořínský důl je svou rozlohou 2000 ha skoro největší v České republice. Zvětralé pískovcové útvary často vytvářejí i strašidelné skalní útvary. Můžeme zde dojít značenou cestou až k Obří hlavě a Žábě. Nejznámější a lidmi nejnavštěvovanější jsou Pokličky. I přestože jsou tyto skalní útvary pro Kokořínsko typické, také krajina má své dominanty, které tvoří ojedinělé průniky vyvřelých hornin z období třetihor. Za zmínku stojí Housecké vrchy, Vlhošť, Ronov, či Korecký vrch. Ochrana přírody je zde odstupňována do území čtyř zón, kde jsou asi nejvzácnější části chráněny jako maloplošná zvláště chráněná území. Stromy, které jsou výjimečné byly vyhlášeny jako památné stromy. I v obci Tachov je památný strom. Jedná se o Lípu velkolistou, která roste přímo na návsi a svou výškou deseti metrů a obvodem 625 cm je dominantou celé obce. Dalším zajímavým místem, které stojí za návštěvu je v dokeské části, kde je vyhlášena Ptačí oblast soustavy Natura 2000 Českolipsko a přírodní části zdejší okolní krajiny jsou také součástí sítě

ÚSES, což znamená Územního systému ekologické stability. Krajina okolí Doks je pahorkatina charakteristická svou členitostí a rozmanitostí přírodních podmínek. Jsou zde rozsáhlé lesní porosty a řídká hustota osídlení. Kokořínsko ovšem nejsou jen skály a lesy. Území, která nebylo ještě zmíněno a které je jedno z nejvýznamnějších zde jsou mokřady, a to především mokřady v nivách Liběchovky a Pšovky. Jsou to říčky na rozhraní Středočeského, Ústeckého a Libereckého kraje, protékají téměř celou chráněnou krajinnou oblastí Kokořínsko a mají mezinárodní význam. Tyto mokřady jsou tedy chráněny tzv. Ramsarskou úmluvou. Na tomto vlhkém území se proto můžeme potkat s řadou vzácných živočichů a rostlin od raka říčního až po orchideje více druhů (Kokořínsko-nature, 2022).

5.9. HOSPODÁŘSKÉ CÍLE VLASTNÍKA LESŮ

Pro období platnosti nového lesního hospodářského plánu shrnul vlastník lesa své hospodářské cíle do těchto následujících bodů:

1. Obnovní těžbu přednostně umísťovat do přestárých porostů
2. Vytvářet předpoklady pro zvýšení kvality dřeva vyvětvováním, tvarováním, šetrným přibližováním a včasnou sanací proti houbovým škůdcům.
3. Dbát o estetiku lesa – památné stromy, esteticky významné stromy, soustavná péče o drobné stavby pro návštěvníky lesa.
4. Při obnově lesa využívat možnosti přirozené obnovy (proclonění přirozeně zmlazovacích porostů, zraňování půdy v semenných letech).
5. Nadále rozvíjet školkařskou činnost a být v co největší míře soběstačnými v produkci sadebního materiálu, vypěstovaného z vlastních uznaných porostů.
6. Podporovat výsadbu melioračních a zpevňujících dřevin a dbát na jejich genetickou hodnotu – maximální míře využít vlastního sadebního materiálu z uznaných porostů.
7. Udržet čistotu lesa, včas zpracovávat kalamitní i kůrovcové dřevo a tak zajistit zdravý stav celého lesa.
8. Nadále udržovat stávající cestní síť a meliorační systémy.
9. V oblasti myslivosti dbát na udržování správných stavů zejména spárkaté zvěře a zabránit tak poškozování především mladých kultur.
10. Udržovat stabilizaci hranic vlastních pozemků.
11. Pokračovat v zakládání lesních kultur na pozemcích, které jsou nevhodné pro zemědělské hospodaření nebo jiné využití.
12. Likvidovat nepovolené stavby kolem chatových základen a dbát na udržení dosavadního stavu v oblasti likvidace komunálních odpadů ve spolupráci s orgány státní správy.

6. VÝSLEDKY PRÁCE

Na základě řízených rozhovorů s odborníky byly navrženy tři alternativy rekultivace. První alternativa je zvolena již existujícím plánem Sanace a Rekultivace firmy Eurovia kamenolomy a. s., ve kterém je navrženo optimální řešení včetně výsadby druhových skladeb dřevin s ohledem na jejich enviromentální aspekty. Druhá alternativa sestává z rozhovorů a názorů odborníků pro dané téma. Ti všichni zastávají názor takový, ponechat obě řešená území po ukončení těžby přirozené sukcesí, resp., nechat přírodu dělat svou práci a nezasahovat do ní. První fáze vede ke kolonizaci lysých substrátů výsypek jednoduchými společenstvy organismů (Armstrong et Nichols, 2003). Jejich výskyt má vliv na zánovní prostředí a tím utváří vhodné podmínky pro nové a vyšší organismy, kteří se zde zabydlí. To ovšem někdy vede i k vytlačení osídlení dřívějšího. Během této spontánní sukcese se mění druhová i strukturální společenstva. Za čas dojde i ke zpomalení procesu a tím se prostor postupně do krajiny začlení a stane se její nedílnou součástí. Nejčastěji lze sukcesí použít v území, kde nehrozí přírodní jevy, či sesuvy půdy, eroze a jiné. Obrovským plusem takové možnosti obnovy krajiny je fakt, že není finančně nákladný. Ovšem musí se počítat s procesem dlouhodobým (Wiegleb et Felinks, 2001).

JMÉNO A PŘÍJMENÍ	PRACOVIŠTĚ - ODBOR	NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ
Ing. Michal Smrž	AOPK, vedoucí ochrany přírody, Mělník	spontánní sukcese
Ing. Robert Šenk	AOPK, ochrana přírody, Mělník	spontánní sukcese
Jakub Podskoč, Dis.	Městský úřad Česká Lípa, ŽP, správa lesů	spontánní sukcese
Petr Válek	Městské lesy Doksy	spontánní sukcese
Libor Pospíšil	Revírník obce Tachov	spontánní sukcese
Čestmír Klíma	Lesní hospodář obce Tachov	spontánní sukcese
David Masopust	Revírník obce Chlum	spontánní sukcese

Tab. 2. Zdroj: (Autor, 2023).

Třetí alternativa byla plánována již před mnoha lety. Proti povinnosti těžební společnosti zajistit sanaci po těžbě však stál podnikatelský záměr obce, které po ukončení hornické činnosti veškeré pozemky na ložisku připadnou. Podle dřívějšího územního plánu obce bylo uvažováno v lomu Tachov po ukončení těžby kamene zřídit skládku inertního odpadu S-OO Tato zkratka znamená skládku kategorie ostatní odpad, který nemá nebezpečné vlastnosti a u něhož za normálních klimatických podmínek nedochází k žádným významným fyzikálním, chemickým nebo biologickým změnám. Jsou to např. stavební cihly, štěrk, beton aj. Tento návrh skládky byl na žádost obce zařazen do rozpracovaného Konceptu ÚPN VÚC Libereckého kraje. V nynějším územním plánu obce zatím není zřejmé, že by tento návrh byl realizován, jelikož firma Eurovia stále v lomu Tachov těží a zatím ani není přesně známo, kdy svou činnost ukončí. Lom Tachov disponuje materiálem ještě na cca 8 – 10 let, není tedy jisté, zda obec tento návrh skládky uskuteční. Dále také lze přihlídnout k novému zákonu o zákazu skládkování, který měl jít v platnost již v roce 2021, ovšem posouvá se až na rok 2030. Pokud tato varianta bude reálná a obec zde založí skládku inertního odpadu, pak to pro využití vytěženého lomu znamená

značné omezení pro sanaci a rekultivaci prováděnou těžební organizací, protože následná rekultivace celého prostoru může být provedena až po ukončení provozu této skládky a bude řešena samostatným projektem předloženým při samotném povolování výstavby skládky. Pokud by obec chtěla sanovat vytěžený prostor formou ukládky inertního odpadu, musí na to mít patřičná rozhodnutí a povolení. Také součástí bude i nový návrh plánu sanace a rekultivace, dále povolení k provozování zařízení k využití odpadů, provozní řád atd. Otázkou také zůstává, jestli si obec veškerá povolení začne vyřizovat ještě v době, kdy se v lomu Tachov bude ukončovat těžba. Pak existuje možnost nějaké součinnosti v rámci nového plánu SaR. Jinak to bude poté jen na obci. Samozřejmě také do těchto plánů obce může zasáhnout orgán ochrany přírody, který z vlastní iniciativy bude požadovat sukcesi. Na skládky odpadů se musí odpady ukládat tak, aby nemohlo dojít k nežádoucí vzájemné reakci za vzniku škodlivých látek, narušení těsnosti, k nežádoucím deformacím nebo k narušení stability a konstrukce skládky (Eagri.cz, 2022). Provoz skládky znamená zodpovědné jednání, které požaduje odbornou praxi. Tato odborná činnost se zakládá na spoustě právních předpisů i technických norem. Při nedodržování řádného technologického postupu může docházet k ohrožení životního prostředí únikem škodlivin do ovzduší nebo také únikem do povrchových a podzemních vod. Tato nebezpečí jsou minimalizována technickým návrhem skládky a uvedenými předpisy. Pokud se skládka provozuje dle všech podmínek, nikdy nemohou žádné takové situace nastat. Existuje riziko, kterého se obávají dotčení obyvatelé i obec a to je nedodržování provozních podmínek, které mají negativní dopad na životní prostředí. Veškeré zavážení jakýchkoliv pozemků kontrolují úředníci z odboru životního prostředí, kteří sledují hlavně to, aby byly těžební prostory řádně zaváženy a rekultivovány materiálem k tomu určeným. Svozem odpadů i vlastním skládkováním vzniká také určitá hluková zátěž nákladních automobilů. Dá se předpokládat, že se skládka zaplní za 5 let při zavážení inertním odpadem jen od obyvatelů obce Tachov a jejich přilehlých okolních obcí, např. ze staveb domů, či rekonstrukcí. Počáteční náklady budou hrubým odhadem 270.000 – 300.000,- Kč. V této částce je zahrnuta částka za vyřízení dokumentů potřebných k povolení od MŽP a jiných orgánů. Dále investice do zázemí pro zaměstnance včetně pronájmu za toaletu. Roční provozní náklady se vyčísly na cca 130.000 - 150.000,- Kč ve kterých je zahrnuto i každoroční průzkum půdy kvůli případné kontaminaci, plat pro jednoho zaměstnance, poplatky za energie a pronájem těžké techniky na úpravy terénu. Tyto odhadnuté částky byly prodiskutovány s již zmíněnými odborníky a rozhovory s nimi.

ALTERNATIVA 1
Rekultivace dle plánu Sanace a rekultivace
ALTERNATIVA 2
Spontánní sukcese
ALTERNATIVA 3
Skládka inertního odpadu pro obec Tachov

Tab. 3. Zdroj: (Autor, 2023).

Projekt rekultivace lom TACHOV

Zákon č. 44/1988 Sb. (Horní zákon) ve znění pozdějších úprav klade hornické organizaci v paragrafu tohoto zákona závazek, který má zaručit sanaci, která bude zahrnovat i rekultivaci pozemků, které byly těžbou zasaženy. Sanace je definována jako náprava škod způsobených lidskou činností zpět do původního stavu ve kterém se před tím nacházel.

Technická rekultivace

Celková výměra dobývacího prostoru Tachov je 13,837 ha a celková výměra rekultivace činí 23,195 ha. K provedení technické rekultivace na podobných ložiscích bývá určen převážně materiál z nadloží těžené suroviny, tzv. skrývky, ale protože však ložisko Tachov má minimální až nulovou mocnost skrývky a k dispozici jsou pouze zvětralé nepoužitelné partie znělcového tělesa uloženého v deponii, je nutno hledat další použitelné hmoty. V projektu rekultivace se počítá s tím, že veškerá surovina, která nebude vyexpedována odběratelům bude použita v rámci rekultivace. Jedná se konkrétně o výsivky z technologické linky, odprašky, odhlinění nebo špatně prodejné některé zrnitostní frakce, kterou jsou tak dlouhodobým skladováním již znehodnoceny. Tyto materiály jsou velmi vhodné jako zásypový materiál pro svou dobrou hutnitelnost a další dobré mechanické vlastnosti, proto lze také předpokládat, že i v rámci technické rekultivace najdou své uplatnění. Stavební ani komunální odpad nesmí být do vytěžených prostor ukládán, pokud není a nebude příslušnými orgány rozhodnuto jinak. Rekultivační práce v lomu Tachov nelze rozdělit do časových etap, protože rekultivace může masově začít až po ukončení hornické činnosti na ložisku a vypořádání zbytkových zásob nedotěženého stavebního kamene. Celá plocha těžbou postižené oblasti byla proto rozčleněna na dílčí plochy, které budou rekultivovány odlišným způsobem.

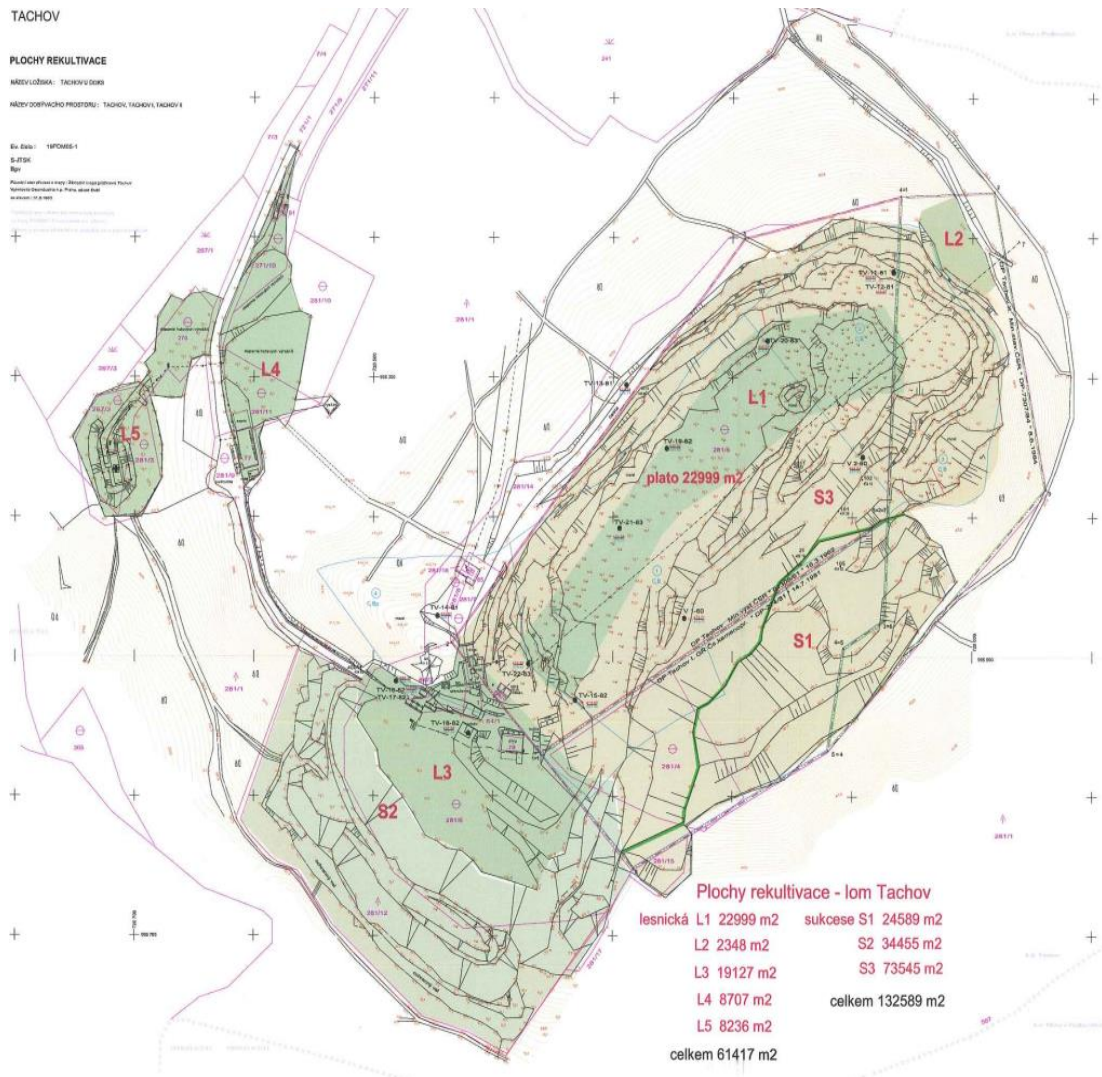
Biologická rekultivace

Vytěžením ložiska Tachov i Maršovický vrch dojde k nápadné obměně ve tvaru reliéfu území. Tato rekultivace má za úkol oživit přírodu a její ekologickou rovnováhu. Výsledkem by mělo být přírodní území s relativně velkou pestrostí přírodě podobných stanovišť. Proto je zde na části územích navrhována rekultivace formou spontánní sukcese. Tato rekultivace lomů spontánní sukcesí je nejvhodnějším řešením, neboť bude v relativně krátkém čase alespoň částečně obnovena barevnost živé přírody. Později se může vytěžený prostor stát významným, či velmi hodnotným územím z hlediska druhového bohatství a estetiky krajiny i dynamiky jejího vývoje, či ochrany přírody. Rozhodujícím obdobím, které rozhodne o dalším vývinu vegetace bude prvních patnáct let, tedy pokud nenastane nějaké výrazné poškození dřeviny. Tímto procesem se vyvine poměrně různorodá mozaika ve které se podhalí stinné části lomového dna a vnější odval pokryje hustý les s bohatstvím hájových bylin. Na zbytcích etáže zaujmou místo vzrostlé nálety dřevin a na strmých lomových stěnách se objeví mnoho druhů skalních kapradin a mechů.

Lesnická rekultivace

Tato rekultivace bude provedena na plochách L1 až L5 a přirozené, popř. řízené sukcesí budou ponechány plochy S1, S2 a S3. Kromě samovolné řízené probíhající sukcese bude také nezbytné ve vytěženém lomu provést i určité práce, které

spadají do rekultivace lesnické. Jedná se o osázení nově vzniklých ploch po sanaci a technické rekultivaci v prostoru současného technologického zázemí lomu, která je na ploše L 3,4 a 5 a také na dně lomu – to je již zmíněná plocha L1. (Obr.19) Výsadba dřevin bude provedena skupinově podle návrhu druhové skladby, kterou zpracovala odborná firma EKOLES – PROJEKT v.o.s. Jablonec nad Nisou. Rovněž také dojde k výsadbě pásu trnitých křovin nad nejvyšší lomovou stěnou, které zamezí přístupu návštěvníků ke hraně etáže I. Etáže a možnosti jejich pádu do vydobyté těžební jámy.



Obr. 12: Plochy rekultivace lomu Tachov. Zdroj: (Tarmac, a.s., 2007)

Projekt rekultivace lom CHLUM

Zákon č. 44/1988 Sb. (Horní zákon) ve znění pozdějších úprav klade hornické organizaci v paragrafu tohoto zákona závazek, který má zaručit sanaci, která bude zahrnovat i rekultivaci pozemků, které byly těžbou zasaženy. Sanace je definována

jako náprava škod způsobených lidskou činností zpět do původního stavu ve kterém se před tím nacházel.

TECHNICKÁ REKULTIVACE

Tento typ technické rekultivace je naprosto totožný s projektem v lomu Tachov. Také se zde rekultivační práce nemohou rozdělit do časových etap, protože rekultivace může začít až po dotěžení. Navíc se zde jedná ještě o dvě rozdílné části provozovny, která má technologické zázemí, depa hotových výrobků a sociální a administrativní provoz v údolí. Na druhé straně vlastní lom na Maršovickém vrchu ve vzdálenosti cca 1,5 km. Tato celá plocha postižená hornickou činností bude proto rozdělena pouze na dílčí plochy, které budou také rekultivovány rozdílným způsobem. V lomu Chlum je výměra dobývacího prostoru celkem 12,850 ha a celková výměra rekultivace bude 16,71 ha.

BIOLOGICKÁ REKULTIVACE

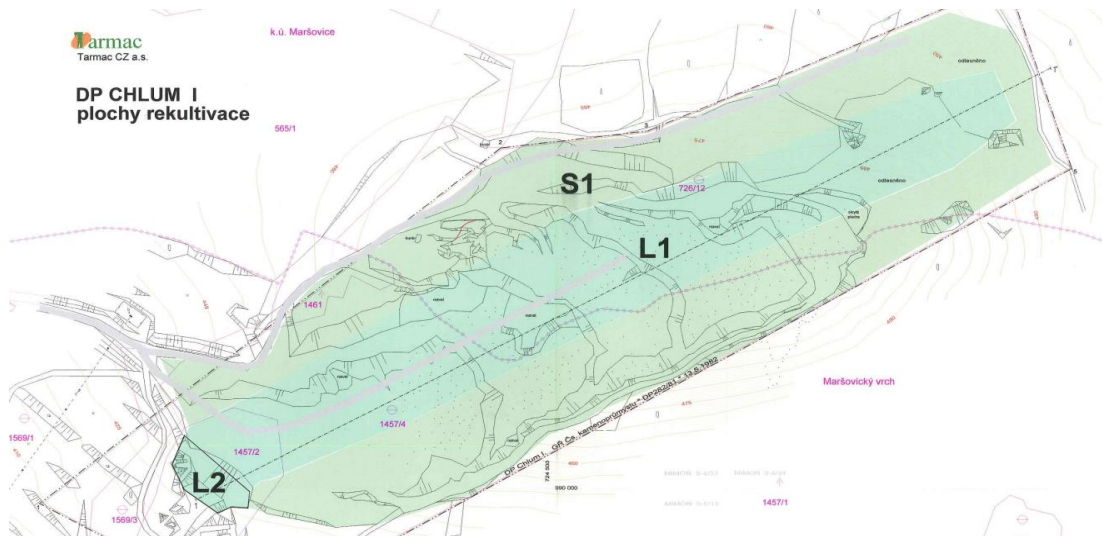
Řízená sukcese

Vytěžením ložiska stavebního kamene Maršovický vrch dojde k významným změnám ve tvaru reliéfu území. Na formu řízené sukcese se ztotožňuje i autor předpokládaného plánu sanace a rekultivace. V samém začátku sukcesního stádia je typický výskyt zejména světlomilných neofytů. Samotný průběh sukcese může mít dva druhy stádia. Nejprve může prorazit nálet pionýrských dřevin jako je bříza bělokora (Betula pendula), trnovník akát (Robinia pseudacacia), topol osika (Populus tremula) a topol černý (Populus nigra). Tento náletový porost trvá patnáct let a následný vývin závisí na blízkosti zásob diaspor dřevin. V křovinách, které jsou více jak třicet let staré se v podrostu můžeme setkat i s jedinci druhů lípa malolistá (Tilia cordata), lípa velkolistá (Tilia platyphyllos), javor klen (Acer pseudoplatanus), javor mléč (Acer platanoides) anebo dub letní (Quercus robur). Druhá varianta stádia sukcese je, že se území zaplní monocenózou a ta potom sukcesi dokáže zpomalit. (Mrnková, 2020). Otevřené strmé svahy a stěny budou přirozená stanoviště nejvýznamnějších a druhově velmi bohatých biotopů. Procesy spontánní sukcese naznačují, že příroda může dosáhnout obnovy bez zásahů a tím pomoci vyvinout plně funkční biotop. V krajině narušené těžbou bychom měli vidět spíše pozitivní přínosy pro naši krajinu a nikoliv ztráty (Bradshaw, 1984). Vytěžená území se mnohdy stanou velmi podstatným, ale i rozlehlým útočištěm pro všechny druhy hmyzu v okolí lomu. Pro mnoho ohrožených druhů naší fauny je takový kamenolom dokonalý pro jejich další trvání žití v naší přírodě. Zrevitalizovaný lom se může stát také náhradním biotopem některých mizejících druhů rostlin i živočichů a posloužit při jejich záchraně. I když proběhlo spoustu pozorování na toto téma některé prokázaly přínosy ekologické sukcese pro obnovu těchto míst, stále zůstává problémem přenést tyto poznatky do praxe (Tishew, 2007).

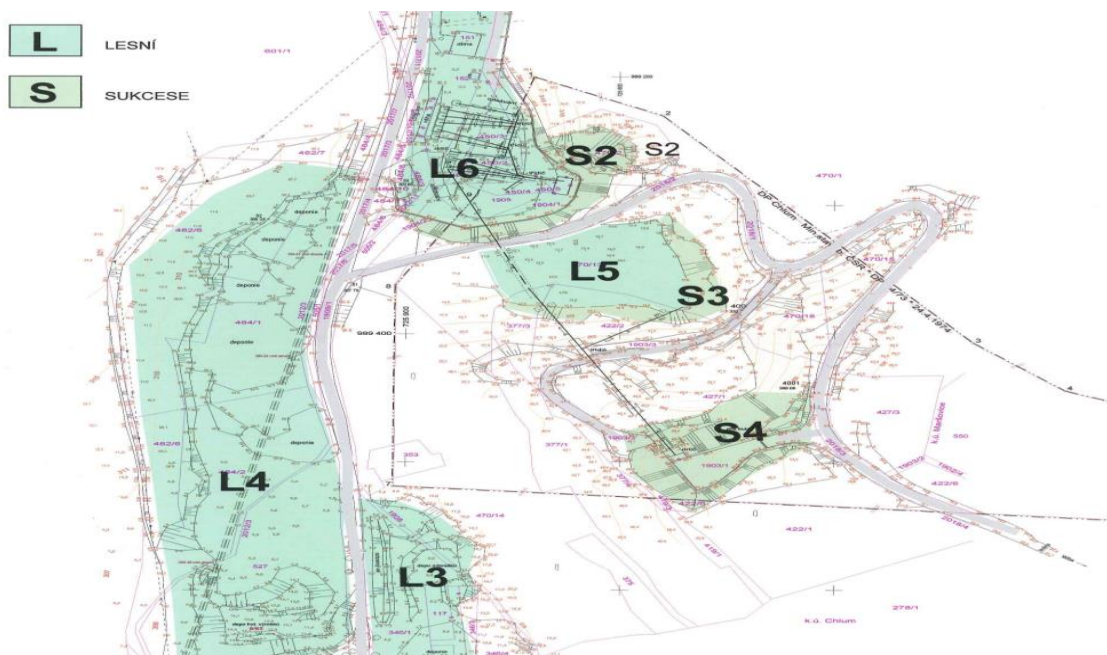
LESNICKÁ REKULTIVACE

V tomto lomu Chlum bude také nezbytné jako v lomu Tachov provést částečně lesnickou rekultivaci kromě již samovolně probíhající sukcese. Jedná se také o osázení nově vzniklých ploch po sanaci a technické rekultivaci v prostoru

současného technologického zázemí lomu plochy L3 až L6 a dno lomu – plocha L1 a L2. (Obr.20 a 21).



Obr. 13: Plocha dna lomu Chlum. Zdroj: (Tarmac, a.s., 2007).



Obr. 14: Označení plochy rekultivace, písmena L značí lesnickou rekultivaci, zatímco písmena S sukcesí řízenou. Zdroj: (Tarmac, a. s., 2007)

Jelikož obec Tachov hodlá v lomu Tachov po ukončení těžby kamene zřídit skládku inertního stavebního odpadu, je následující část zpracována ve dvou variantách:

A - plná rekultivace celého prostoru, B – částečná rekultivace (s dokončením sanace podle plánu rekultivace skládky interního materiálu po ukončení provozu skládky)

Varianta A technické rekultivace – Plná rekultivace celého prostoru

Celá plocha těžbou postižené oblasti byla rozdělena na tyto dílčí plochy, které budou rekultivovány rozdílným způsobem.

Dno lomu – plocha L1, 22 999 m²

Dno lomu vzniklé po ukončené těžbě, plocha je určena při předpokladu vytěžení zásob na bázi 380 m. n. m., při ukončené těžbě na bázi 390 m. n. m. bude plocha o cca 15 % větší. V rámci technické rekultivace bude na plato lomu navedena vrstva materiálu z deponií o mocnosti cca 1 m. Tato vrstva může být překryta další slabou vrstvou zúrodnění schopných zemín, např. orníci, podle nároků vysazovaných dřevin. Plato bude muset být vypsádováno od severovýchodu k jihozápadu, tam bude napojeno na systém odvodnění lomu. Přístupová cesta do vytěženého dna lomu od jihozápadu by měla zůstat v místě původní komunikace a měla by kopírovat odvodňovací rigol (Příloha č. 19).

Severní svahy lomu – plocha L2, 2 348 m²

Tato část lomu nebyla postižena vlastní těžbou, bylo provedeno odlesnění a plocha byla částečně zasypaná napadaným materiálem z těžebních etází. Technická rekultivace se zde již nebude provádět, plocha je zalesněna a probíhá dopěstování sazenic. Tento bod svahu je nejvyšší a je situován záměrně tak, aby z hradu Bezděz nebyla vidět technologická linka lomu. Závěrné svahy budou při dotěžování ložiska očištěny od uvolněných kamenů a ponechány k volnému ozelení náletovými dřevinami (Příloha č. 23).

Technologická linka, provozní zázemí – plocha L3, 19 127 m²

Veškeré objekty lomu sloužící provozu lomu (úpravnická linky, sklady, trafo, dílna, garáže, sklad PHM, zpevněné linky apod.) budou v rámci likvidace lomu odstraněny. Plochy se zavezou zeminou a zalesní. Počítá se i s tím, že náklady na likvidaci se částečně navrátí i tím, že bude tento materiál odvezen k sešrotování do kovošrotu (Příloha č. 21).

Prostor expedice, původní sociální budovy a deponií hotových výrobků – plocha L4, 8 707 m²

Veškeré objekty lomu sloužící provozu lomu a zpevněné plochy budou v rámci likvidace lomu odstraněny. Plochy se zavezou zeminou a zalesní (Příloha č. 22).

Prostor skladu trhavin a deponie hotových výrobků – plocha L5, 8 236 m²

Dtto plocha L4

Stará skrývka a těžba – plocha S1

Plocha u vrcholu kopce v jihovýchodní části DP Tachov I a II s nedokončenou těžbou. V minulosti byl zde pokus o těžbu, plocha byla skryta, ale z důvodu nekvalitní suroviny byly práce ukončeny. Předpokládá se pouze menší terénní práce na úpravu terénu. Plocha je již samovolně značně zarostlá (Příloha č. 23).

Deponie – plocha S2

Prostory odvalů – deponií jihozápadně od DP budou po odvezení potřebného materiálu na technickou rekultivaci lomu upraveny do konečného bezpečného tvaru se sklonem 1:2 až 1:3. Deponie bude upravena do tvaru, který se bude pozvolna napojovat na okolní terén (Příloha č. 24,25,26).

Lomové stěny – plocha S3

Technická rekultivace vytěženého lomu by měla být prováděna už průběžně po ukončení činnosti v etáži a ne až po ukončení těžebních prací. Pokud není provedena základní úprava lomových stěn po ukončení těžba v dané etáži, jsou dodatečné úpravy značně problematické s ohledem na špatnou dostupnost stěn. Lepším příkladem tohoto stavu je vysoká stěna v jižní části lomu u přístupové cesty do těžebny jako pozůstatek po těžbě komorovými odstřely. Stěna zůstala pro svou nepřístupnost víc než 20 let bez zásahu člověka, v současné době je ve stabilizovaném stavu a přirozeně zarůstá. Dokončovacími trhacími pracemi na etážích musí být lomové stěny postupně upravovány do požadovaného sklonu tzv. „závěrného svahu“, tj. do sklonu cca 70 - 75°. Stěny musí být zbaveny uvolněných kamenů. Mezi jednotlivými etážemi budou ponechány lavice šířky 3 – 5 m, popřípadě budou tyto plošiny v souladu s POPD odtěženy.

Obslužné komunikace

V rámci technické rekultivace bude po okraji lomové jámy ponechána trasa obslužné komunikace. Šířka komunikace bude do 5 m. Jedná se o komunikaci sloužící k obslužnosti lomu. Zachována zůstane i přístupová cesta do lomu. Nezpevněné komunikace technicky upravovány nebudou a nevyžádají si tudíž žádné finanční náklady.

Varianta B technické rekultivace – Částečná rekultivace celého prostoru

S dokončením sanace podle plánu rekultivace skládky inertního materiálu po ukončení provozu skládky.

Tato druhá varianta využití vytěženého lomu znamená určité omezení pro sanaci a rekultivaci prováděnou těžební organizací, protože následná rekultivace celého prostoru může být provedena až po ukončení provozu skládky a bude řešena samostatným projektem předloženým při povolování výstavby skládky.

Při realizaci této varianty se budou rekultivovat z finančních prostředků těžební organizace pouze práce při sanaci a technické rekultivaci na plochách L3, L4, L5, S1 a S3. Biologická rekultivace bude ukončena na ploše L2, L3, L4 a L5. Ostatní

plochy by měly zůstat pro potřebu podnikatelského záměru obce v nezměněném stavu.

Návrh druhové skladby rekultivace kamenolomu TACHOV

Základní charakteristika prostoru kamenolomu a nejbližšího okolí:

Přírodní lesní oblast: 18 – Severočeská pískovcová plošina

Lesní vegetační stupeň: 2 – bukodubový – 22, 7740 ha

3 – dubobukový - 0, 4206 ha

Nadmořská výška: 350–440 m. n. m.

Lesní typ: 2A1 – kamenitá javorobuková doubrava bažanková (cca 75%)

Cílový hospodářský soubor: 21 – exponovaná stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 50%

LP (Lípa srdčitá – Tilia cordata L.) - 20%

BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 10%

JV (Javor mléč – Acer platanoides L.) - 10%

HB (Habr obecný – Carpinus betulus L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 215 – dubové (smíšené) – DB5, (BK,LP) 3, JV2, JS, HB

Lesní typ: 2S6 – svěží buková doubrava se šťavelem (cca 10%)

Cílový hospodářský soubor: 23 – kyselá stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 60%

BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 30%

HB (Habr obecný – Carpinus betulus L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 235 – dubové (smíšené) – DB7-9, BK+ -3, (LP,HB) + -1

Lesní typ: 211 – uléhavá kyselá buková doubrava s bikou chlupatou (cca 10%)

Cílový hospodářský soubor: 23 – kyselá stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 70%

BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 30%

Cílová skladba dřevin: HS 235 – dubové (smíšené) – DB7-9, BK + -3, (LP,HB) + -1

Lesní typ: 2C2 – vysýchavá buková doubrava s válečkou prap. (cca 3%)

Cílový hospodářský soubor: 21 – exponovaná stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 70%

BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 20%

HB (Habr obecný – Carpinus betulus L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 215 dubové (smíšené) – DB5, (BK,LP) 3, JV2, iS, HB

Lesní typ: 3A1 – kamenitá lipodubová bučina bažanková (cca 2%)

Cílový hospodářský soubor: 41 – exponované stanoviště středních poloh

Přirozená dřevinná skladba: BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 50%

LP (Lípa malolistá – Tilia cordata Mill.) - 20%

DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 10%

JD (Jedle bělokorá – Abies alba L.) - 10%

JV (Javor mléč – Acer platanoides L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 416 – bukové (smíšené) – BK 5-7, DB+-2, JV+-2, LP+-1, JD

Ostrůvkovitě se vyskytují další lesní typy 0K3, 1Z1 a 2K1

Návrh výsadby dřevin:**DB (Dub letní – Quercus robur) - 53%****BK (Buk lesní – Fagus sylvatica) - 15%****LP (Lípa srdčitá – Tilia cordata) - 15%****JV (Javor mléč – Acer platanoides) - 8%****HB (Habr obecný – Carpinus betulus) - 6%****JS (Jasan ztepilý – Fraxinus excelsior) - 3%****Předpokládaný hospodářský soubor:****215 – obmýtí 130, obnovní doba 30, podíl MZD 30%****235 – obmýtí 130, obnovní doba 30, podíl MZD 25%****416 – obmýtí 130, obnovní doba 40, podíl MZD 30%****LESNICKÁ REKULTIVACE**

Na svazích vzniklých z lomových stěn bez dostatečně mocné vrstvy překryvné zeminy určených k přirozené (řízené) sukcesi by bylo vhodné takové svahy dodatečně dosít směsí semen břízy bradavičnaté – (*Betula verrucosa*), lípy malolisté – (*Tilia cordata*), javoru mléče – (*Acer platanoides*), nebo jasanu ztepilého – (*Fraxinus excelsior*).

Cenová kalkulace:**Sadební materiál:****Pozn.:** ceny z ceníku společnosti Lesní školky Vědomice v roce 2020

DŘEVINA	POČET KS	CENA KČ/KS S DPH	CELKEM KČ S DPH
Dub letní (<i>Quercus robur</i>)	99 000	7,50	742 500
Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	29 000	9,00	261 000
Lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	21 000	10,00	210 000
Javor mléč (<i>Acer platanoides</i>)	12 000	8,00	96 000
Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	9 000	11,00	99 000
Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	5 000	5,50	27 500
Úhrnem	175 000		1 436 000

Tab. 4. Zdroj: (Autor, 2023).

Předpokládané provedení prací:

Vychází z technologického postupu lesnické rekultivace a zahrnuje provedení těchto činností:

- Příprava půdy
- Výsadba
- Ochrana proti buření
- Ochrana proti zvěři

Vylepšení (opakované zalesnění)

Orientační ceny prostokořenných sazenic výšky 51 – 80 cm sadebního materiálu pro zajištění lesnické rekultivace (dle Lesní školky Vědomice, obec Okna v Podbezdězí. Ceny jsou z ceníku jaro 2020).

Dub letní: 7,50 Kč

Buk lesní: 9,00 Kč

Lípa srdčitá: 10,00 Kč

Javor mléč: 8,00 Kč

Habr obecný: 11,00 Kč

Jasan ztepilý: 5,50 Kč

Uvedené ceny jsou za 1 kus včetně DPH.

Pěstování a ochrana

Pěstování

Kvalitní porosty lze vypěstovat, pokud bude prováděna nutná péče o porosty. Jde především o následující práce:

- **ožínání sazenic** = odstranění nárostů buřeneš a plevelů v nejbližším okolí sazenic. První ožínání bude provedeno v 1. roce po výsadbě, v dalších letech vždy 1x, až do doby zajištění kultur, tj. 5 roků. S chemickým odplevelením se neuvažuje.
- **vylepšení výsadeb (kultur)** = nahrazení uhynulých sazenic novými sazenicemi.
- **prořezávka porostů** = kvalitní výběr a úprava cílové druhové skladby. Předpokládá se první prořezávky v následném roce po zajištění kultur.

Ochrana

Ochrana porostů a výsadeb je nutná především z důvodu opakovaných finančních nákladů vynaložených na obnovu zničeného nebo poškozeného zalesnění. Nejčastěji dochází k poškozování nebo úplnému zničení již vzrostlých porostů, a tím ztrátu novou finanční i časovou. Rovněž může některá dřevina zmizet a mnohdy se jedná o významnou cílovou dřevinu.

Pro minimalizaci škod se uvažuje s následujícími opatřeními:

- nátěry sazenic - BK, DB, LP, JV, HB (na podzim po zdřevnatění prýtů)
- ochrana proti okusu zvěří – morsuvin

- pasti proti hlodavcům (v případě přemnožení) – přípravek možno použít přímo do děr hlodavců nebo lze použít papírových tub s uloženou látkou
- uzamykatelná závora na příjezdové komunikace

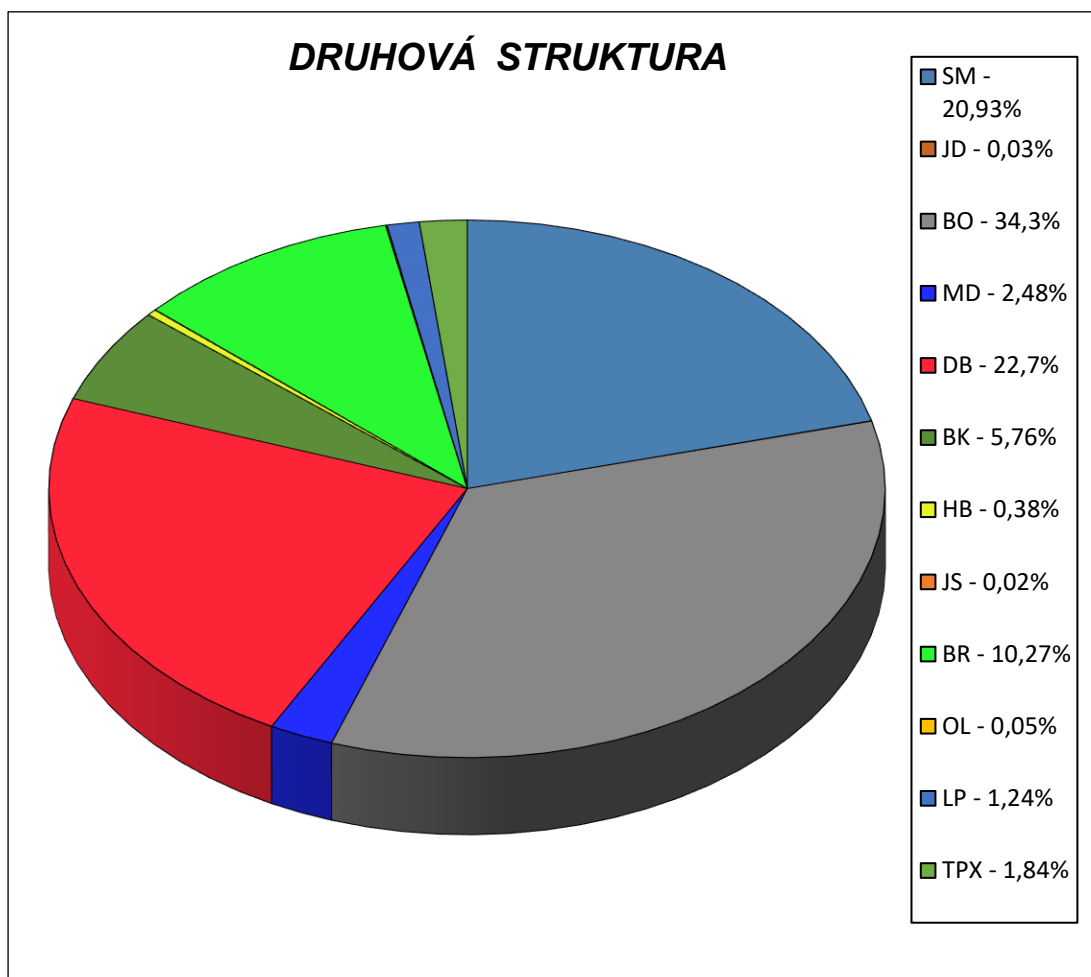
Časový harmonogram:

Rekultivační práce v lomu Tachov nelze rozdělit do časových etap, protože rekultivace může masově začít až po ukončení hornické činnosti na ložisku a vypořádání zbytkových zásob nedotěženého stavebního kamene.

Celá plocha těžbou postižené oblasti byla proto rozdělena na dílčí plochy, které budou rekultivovány rozdílným způsobem – viz výše.

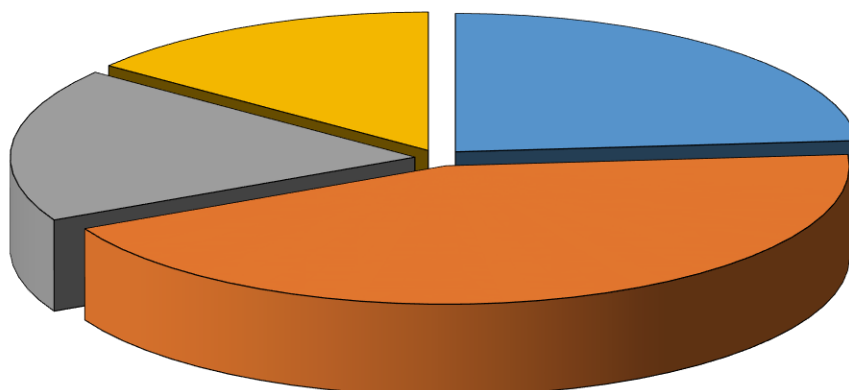
Postupné rekultivační práce probíhají již v současné době a to pouze na úpravě svahu při severovýchodní hranici dobývacího prostoru – plocha L2.

TACHOV



Graf 1 a 2: Grafické znázornění druhové skladby. Zdroj: (lesní hospodářský plán obce, 2013-2023).

CELKOVÉ ZALESNĚNÍ (dle dřevin)



VYČÍSLENÍ PŘEDPOKLÁDANÝCH NÁKLADŮ NA REKULTIVACE DEVASTOVANÝCH PLOCH

Předpokládaná aktualizace nákladů na sanaci a rekultivaci byla spočtena dle navržených nákladů v Plánu sanace a rekultivace na výhradním ložisku stavebního kamene Tachov u Doks zpracovaném p. Ing. Řehákem. Aktualizaci nákladů byla provedena v programu Kros, společnosti ÚRS, dle jejich cenové soustavy a ceníku prací z 06/2022. Čísla odpovídají číslům z PSaR 2007. Společnost Eurovia a.s., bude tyto sanační i lesnické rekultivační práce řešit výběrovým řízením dodavatelsky.

Technická rekultivace (sanace)

Dno lomu – plocha L1, 22 999 m²

= těžení materiálu, přesun, uložení 22 999 m² x 1 m x 32,- 735.968,-

Technologická linka, provozní zázemí – plocha L3, 19 127 m²

= likvidace technického zařízení, staveb a zpevněných ploch 2. 000.000,-

= těžení materiálu, přesun, uložení 19 127 m² x 1m x 32,- 612 064,-

Prostor expedice, původní sociální budovy a deponií

Hotových výrobků – plocha L4, 8 707 m² 8 707 m² x 1m x 32,- 278 624,-

Prostor skladu trhavin a deponie hotových výrobků

Plocha L5, 8 236 m²

= likvidace technického zařízení a zpevněných ploch 1. 000.000,-

= těžení materiálu, přesun, uložení 8 236 m² x 1m x 32,- 236 552,-

Stará skrývka a těžba – plocha S1

= úprava terénu (odhad) 100 000,-

Deponie – plocha S2, 34 455 m²= úprava terénu, svahování 34 455 m² x 72.20,- 2.487 651,-**Lomové stěny – plocha S3, 73 545 m²**= očištění lomových stěn od uvolněných kamenů 500 m³ x 400,- 200 000,-
a přesun s uložením (odhad)**Součet technické rekultivace 7. 677 859,- Kč****ODHAD NÁKLADŮ NA LESNICKOU REKULTIVACI**

Tato biologická rekultivace si vyžádá náklady jak materiálové (sazenice, hnojiva apod.), tak náklady na provedení prací.

Předpokládá se, že bude rekultivační práce provádět v rámci subdodávky odborná firma, jež se rekultivacemi zabývá. Níže je proveden výpočet nákladů:

Stěny lomu – Stěny lomu budou po posledním odstřelu upraveny do konečného závěrného sklonu. Ne vždy se to napoprvé podaří, proto je potřeba provést úpravu horních stran a vzniklých převisů, proto se ve vyčíslení nákladů počítá odhadově i s orientačními cenami těchto úprav. Je vždy lepší s takovým navýšením částky proto raději počítat, než kdyby tyto ceny v rozpočtu chyběly a nebyly započítány. Poté budou stěny ponechány přímé sukcesi a sukcesní vývoj bude nadále sledován a vhodnými zásahy usměřován.

Pozn.: ceny jsou převzaty z katalogu popisů a směrných cen stavebních prací pro rok 2022, ÚRS Praha, a. s.

Katalog.č.	Položka	jednotky	Počet jedn.	Kč/jedn.	Celková cena (Kč)
181 15 - 1322	Plošná úprava terénu přes 500 m ² zemina skupiny 1 až 4 nerovnosti do 150 mm ve svahu 1:2	m ²	59 069	42,90	2 534 060
184 21 - 1363	kopání jamek 35 x 35 a sadba sazenic sklon přes 1:5 při stupni zabuřnění 0 v zemině 1 a 2	ks	175 000	11,30	1 977 500
184803225	Vylepšení výsadby saz. stromů s vykopáním jamek 0,35 x 0,35 m v zemině 1-2 zabuř. 1	ks	175 000	23,00	4 025 000
184 81 - 5186	ožínání sazenic celoplošné sklon přes 1:5 při dobré viditelnosti a výšky od 30 do 60 cm	ar	1 670,69	237,00	395 954
184813133	Aplikace ochranného nátěru proti okusu	ks	175 000 x 3	164/100	861 000
*	Tablety Sylvamix (2ks / 1 sazenici)	ks	175 000	2,00	350 000
*	Hnojení dřevin	ks	175 000,00	2,00	350 000
	Cena prací celkem				10 493 514

Tab. 5. Zdroj: (Autor, 2023).

Lesnická rekultivace

= sadební materiál

1. 436 000,- Kč

= provedení prací

10. 493 514,- Kč

Součet lesnické rekultivace**11. 929 514,- Kč****ROZPOČET CELKOVÝCH NÁKLADŮ NA SANACE A
REKULTIVACE
LOMU TACHOV**

Technická rekultivace vč. likvidace technického zařízení,

staveb a zpevněných ploch

7. 677 859,- Kč

Lesnická rekultivace

11. 929 514,- Kč

19.607 373,- Kč

Celkem (zaokr.)**19. 607 000,- Kč****Celkové náklady na technickou a biologickou rekultivaci v celé ploše ložiska Tachov předpokládáme ve výši 19. 607 000,- Kč**

Tento výpočet je však nutno považovat z dlouhodobého pohledu pouze za orientační, protože není možné s časovým předstihem několika desítek let určit tržní ceny.

**NÁVRH NA VYTVOŘENÍ POTŘEBNÉ FINANČNÍ REZERVY,
ČASOVÝ PRŮBĚH TVORBY**

náklady na sanaci a rekultivaci dle projektu

19. 607 000,- Kč.

zůstatek rezervy k 1. 1. 2022

7. 533 728,- Kč

potřebná rezerva do ukončení těžby**12. 073 272,- Kč**

Těžební společnosti mají ze zákona stanovenou povinnost zajistit sanaci a rekultivaci pozemků dotčených těžbou a k tomuto účelu vytvářet potřebnou finanční rezervu. K naplnění uvedené povinnosti zpracovávají Plán otvírky, přípravy a dobývání, Souhrnný plán sanace a rekultivace a Plán sanace a rekultivace. Tyto plány obsahují návrhy tvorby finanční rezervy, vyčíslení předpokládaných nákladů na sanaci a rekultivaci a dále technický plán a harmonogram prací. Tvorba a čerpání finančních rezerv podléhá schválení a kontrole Obvodních báňských úřadů. Metodika tvorby finančních rezerv však není žádným právním předpisem stanovena a každá těžební společnost má tudíž možnost zvolit si vlastní způsob, jakým finanční rezervu vytvoří, např.: Kč / tunu, valorizace zůstatku na účtu. Tvorbu těchto finančních rezerv ukládá těžebním společnostem zákon od roku 1992. Do roku 2004 však bylo podle zákona možné tvořit rezervy pouze účetně (analytický účet) a po

tomto roce musejí být ukládány na zvláštní vázané účty v bance, které lze pak v rámci budoucí sanace a rekultivace čerpat až obvodní báňský úřad vydá povolení se souhlasem MŽP a místně příslušné obce.

Stav vytěžitelných zásob v DP Tachov, Tachov I a Tachov II

měrná rezerva k 1. 1. 2022 celkem 1 397 000 tun

potřebná rezerva do ukončení těžby / celkové těžitelné zásoby
12. 073 272,- Kč / 1 397 000 tun = 8,64 Kč/tunu

SAZBA NA TVORBU ZÁKONNÉ REZERVY FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA SANACI A REKULTIVACI

ČINÍ 8,60 Kč/t výroby

TECHNICKÁ REKULTIVACE KAMENOLOM CHLUM

Rekultivační práce v lomu Chlum nelze rozdělit do časových etap, protože rekultivace může masově začít až po ukončení hornické činnosti na ložisku a vypořádání zbytkových zásob nedotěženého stavebního kamene. I toto celé území postižené hornickou činností bylo proto rozdělena na dílčí plochy, které budou rekultivovány rozdílným způsobem.

Lesnická rekultivace bude provedena na plochách L1 až L6, přirozené popř. řízené sukcesí budou ponechány plochy S1 až S4.

Plochy určené k zalesnění

L1	4,17 ha
L2	0,15 ha
L3	0,58 ha
L4	3,11 ha
L5	0,48 ha
<u>L6</u>	<u>0,97 ha</u>
Celkem	9,46 ha

Dno lomu – plocha L1, 4,17 ha

Dno lomu vzniklé po ukončené těžbě, výměra plocha je určená za předpokladu vytěžení zásob na bázi 417 m. n. m. při ukončené těžbě ve dvou nových etážích pod současnou 5. etáží v úrovni cca 437 m. n. m.

V rámci technické rekultivace bude na plato lomu navezena vrstva materiálu z deponií popř. z cizích zdrojů o mocnosti podle možností dostupného materiálu max. do výše 1m. Tato vrstva může být překryta další slabou vrstvou zúrodnění schopných zemín (ornicí) podle nároků vysazovaných dřevin. Plato bude muset být vyspádováno od severovýchodu k jihozápadu (Příloha č. 28).

Ochranný val – plocha L2, 0,15 ha

Uměle vytvořený val z výklizových zemin z okraje ložiska o objemu cca 15 – 20 tis. m³ a výšce do 20 m v prostoru rozštěžení nových etází na bázi 417 m. n. m. Plocha bude průběžně zasypávána ihned podle možností po získání dostatečného odstupu těžby. Po osázení bude val působit jako akustická a protiprachová bariéra vůči obci Chlum.

Podkladová vrstva bude tvořena hrubým štěrskem a kamením o mocnosti minimálně cca 1 – 1,5 m, překryta bude geotextilií k zabránění zanesení štěrkové vrstvy zeminou. Tato vrstva bude působit jako drenáž k odvodnění případných srážkových vod z prostoru lomu (Příloha č. 29).

Plocha L3, 0,58 ha – deponie (skládka) odprašků z technologické linky

Tato plocha se nachází ve spodní části provozovny Chlum, skládka je již při ukládání jemných materiálů průběžně zakrývaná inertními zeminami. Po ukončení úpravy v provozovně bude celý prostor upraven do tvaru zamezující hromadění srážkových vod a umožňující zalesnění. Pro snížení negativních účinků na životní prostředí je technologická linka vybavena filtračními stanicemi, které od drtičů, třídíčů a z přesypů pásových dopravníků odsávají zvířený kamenný prach. Ten se po průchodu potrubním systémem shromažďuje v uzavřených zásobnících těchto zařízení a po jejich naplnění je nákladními vozidly vyvážen na skládku odprašků (Příloha č. 31).

Plocha L4, 3,11 ha – deponie hotových výrobků

Prostory deponií hotových výrobků ve spodní části budou po odvezení použitelného materiálu upraven do konečného tvaru, který se bude pozvolna napojovat na okolní terén (Příloha č. 30).

Plocha L5, 0,48 ha – meziskládka primárně podrceného kamene, deponie hotových výrobků

Tento prostor meziskládky a depa hotových výrobků ve spodní části bude po vyklizení upraven do konečného tvaru, který se bude pozvolna napojovat na okolní terén a plochu S3 určenou k sukcesi (Příloha č. 39, 40,).

Plocha L6, 0,97 ha – expedice, technologická linka, sociální budova a dílny

Veškeré objekty lomu sloužící provozu lomu budou v rámci likvidace lomu odstraněny, pokud se pro ně v průběhu životnosti lomu nenajde jiné smysluplné využití. Plochy se zavezou zeminou a zalesní (Příloha č. 32 ,33).

Plochy určené k sukcesi

S1	6,26 ha
S2	0,31 ha
S3	0,19 ha
S4	0,49 ha
Celkem	7,25 ha

Lomové stěny – plocha S1, 6,26 ha

Technická rekultivace vytěženého lomu by měla být prováděna už průběžně po ukončení činnosti v horních etážích a ne až po ukončení těžebních prací. Pokud není provedena základní úprava lomových stěn po ukončení těžby v dané etáži, jsou dodatečné úpravy značně problematické s ohledem na špatnou dostupnost stěn.

Dokončovacími trhacími pracemi (popř. mechanicky za použití vhodných mechanismů) na etážích musí být lomové stěny postupně upravovány do požadovaného sklonu, tzv. „závěrného svahu“, tj. do sklonu cca 70 - 65°. Stěny musí být zbaveny uvolněných kamenů. Mezi jednotlivými etážemi budou ponechány lavice šířky 3 – 5m, popřípadě budou tyto plošiny v souladu s POPD odtěženy.

Plocha S2, 0,31 ha - svah u technologie

Prostor u technologické linky pod účelovou komunikací navazuje na plochu L6. Jedná se o uměle vytvořený svah, který již nebude upravován (Příloha č. 38).

Plocha S3, 0,19 ha – svahy u meziskládky primárně podrceného kamene a deponie hotových výrobků

Svahy okolo meziskládky primárně podrceného kamene a deponie hotových výrobků navazující na plochu L5 budou očištěny od případných uvolněných kamenů a ponechány v současném stavu, který se pozvolna napojuje na okolní terén (Příloha č. 39).

Plocha S4, 0,49ha – plocha a svahy u násypky primárního drtiče

Zpevněná plocha a technologická zařízení budou odstraněny, svahy okolo budou očištěny od případných uvolněných kamenů a ponechány v současném stavu, který se pozvolna napojuje na okolní terén (Příloha č. 41).

Obslužné komunikace

V rámci technické rekultivace bude po okraji lomové jámy ponechána trasa obslužné komunikace. Šířka komunikace bude do 5 m. Jedná se o komunikaci sloužící k obslužnosti lomu. Zachována zůstane i přístupová cesta do lomu a komunikace ve spodní části provozovny.

Návrh druhové skladby rekultivace kamenolomu Chlum

Základní charakteristiky prostoru kamenolomu a nejbližšího okolí

Přírodní lesní oblast: 18 – Severočeská pískovcová plošina

Lesní vegetační stupeň 2 - bukodubový – 9,7284 ha

3 – dubobukový – 13,7561 ha

Nadmořská výška: 280–370 m. n. m. – prostor technologie a deponií

400-510 m. n. m. – DP Chlum

Lesní typ: 2A1 – kamenitá javorobuková doubrava žabanková (cca 75%)

Cílový hospodářský soubor: 21 – exponovaná stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – Quercus robur L.) - 50%

LP (Lípa srdčitá – Tilia cordata L.) - 20%

BK (Buk lesní – Fagus sylvatica L.) - 10%

JV (Javor mléč – Acer platanoides L.) - 10%

HB (Habr obecný – *Carpinus betulus* L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 215 – dubové (smíšené) – DB5, (BK,LP)3, JV2, JS, HB

Lesní typ: 2S6 – svěží buková doubrava se štávelem (cca 10%)

Cílový hospodářský soubor: 23- kyselá stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – *Quercus robur* L.) - 60%

BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.) - 30%

HB (Habr obecný – *Carpinus betulus* L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 235 – dubové (smíšené) – DB 7-9, BK +-3, (LP,HB) +- 1

Lesní typ: 211 – uléhavá kyselá buková doubrava s bikou chlupatou (cca 10%)

Cílový hospodářský soubor: 23 – kyselá stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – *Quercus robur* L.) - 70%

BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.) - 30%

Cílová skladba dřevin: HS 235 – dubová (smíšené) – DB 7-9, BK +-3, (LP,HB) +-1

Lesní typ: 2C2 – vysýchavá buková doubrava s válečkou prap. (cca 3%)

Cílový hospodářský soubor: 21 – exponovaná stanoviště nižších poloh

Přirozená dřevinná skladba: DB (Dub letní – *Quercus robur* L.) - 70%

BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.) - 20%

BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.) - 20%

HB (Habr obecný – *Carpinus betulus* L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 215 dubové (smíšené) – DB 5, (BK,LP)3, JV2, iS, HB

Lesní typ: 3A1 – kamenitá lipodubová bučina bažanková (cca 2%)

Cílový hospodářský soubor: 41 – exponovaná stanoviště středních ploch

Přirozená dřevinná skladba: BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica* L.) - 50%

LP (Lípa malolistá – *Tilia cordata* Mill.) - 20%

DB (Dub letní – *Quercus robur* L.) - 10%

JD (Jedle bělokora – *Abies alba* L.) - 10%

JV (Javor mléč – *Acer platanoides* L.) - 10%

Cílová skladba dřevin: HS 416 – bukové (smíšené) – BK 5-7, DB +-2, JV+-2, LP +-1, JD

Ostrůvkovitě se vyskytují další lesní typy 0K3, 1Z1 a 2K1.

Návrh výsadby dřevin:

DB (Dub letní – *Quercus robur*) - 53%

BK (Buk lesní – *Fagus sylvatica*) - 15%

LP (Lípa srdčitá – *Tilia cordata*) - 15%

JV (Javor mléč – *Acer platanoides*) - 8%

HB (Habr obecný – *Carpinus betulus*) - 6%

JS (Jasan ztepilý – *Fraxinus excelsior*) - 3%

Předpokládaný hospodářský soubor:

215 – obmýtí 130, obnovní doba 30, podíl MZD 30%

235 – obmýtí 130, obnovní doba 30, podíl MZD 25%

416 - obmýtí 130, obnovní doba 40, podíl MZD 30%

Na svazích vzniklých z lomových stěn bez dostatečně mocné vrstvy překryvné zeminy určených k přirozené (řízené) sukcesi by bylo vhodné takové svahy dodatečně dosít směsí semen břízy bradavičnaté – (*Betula verrucosa*), lípy malolisté – (*Tilia cordata*), javoru mléče – (*Acer platanoides*), nebo jasanu ztepilého – (*Fraxinus excelsior*).

BIOLOGICKÁ REKULTIVACE

LESNICKÁ REKULTIVACE

Náklady na sazenice k založení porostu stromů

Sadební materiál:

Pozn.: ceny z ceníku jaro 2020 firmy Lesní školky Vědomice, obec Okna v Podbezdězí.

DŘEVINA	POČET KS	CENA KČ/KS S DPH	CELKEM KČ S DPH
Dub letní (<i>Quercus robur</i>)	81 000	7,50	607 500
Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	78 000	9,00	702 000
Lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	9 000	10,00	90 000
Javor mléč (<i>Acer platanoides</i>)	5 000	8,00	40 000
Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	8 000	11,00	88 000
Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	3 000	5,50	16 500
Úhrnem	184 000		1 544 000

Tab. 6. Zdroj: (Autor, 2023).

Předpokládané provedení prací:

Vychází z technologického postupu lesnické rekultivace a zahrnuje provedení těchto činností:

- Příprava půdy
- Výsadba
- Ochrana proti buření
- Ochrana proti zvěři
- Vylepšení (opakované zalesnění)

Pěstování a ochrana

Pěstování

Kvalitní porosty lze vypěstovat, pokud bude prováděna nutná péče o porosty. Jde především o následující práce:

- **ožínání sazenic** = odstranění nárostů buřeně a plevelů v nejbližším okolí sazenic. První ožínání bude provedeno v 1. roce po výsadbě, v dalších letech vždy 1x, až do doby zajištění kultur, tj. 5 roků. S chemickým odplevelením se neuvažuje.
- **vylepšení výsadeb (kultur)** = nahrazení uhynulých sazenic novými sazenicemi.
- **prořezávka porostů** = kvalitní výběr a úprava cílové druhové skladby. Předpokládá se první prořezávky v následném roce po zajištění kultur.

Ochrana

Ochrana porostů a výsadeb je nutná především z důvodu opakovaných finančních nákladů vynaložených na obnovu zničeného nebo poškozeného zalesnění. Nejčastěji dochází k poškozování nebo úplnému zničení již vzrostlých porostů, a tím ztrátu novou finanční i časovou. Rovněž může některá dřevina zmizet a mnohdy se jedná o významnou cílovou dřevinu.

Pro minimalizaci škod se uvažuje s následujícími opatřeními:

- nátěry sazenic - BK, DB, LP, JV, HB (na podzim po zdřevnatění prýtů)
- ochrana proti okusu zvěří – morsuvin
- pastě proti hlodavcům (v případě přemnožení) – přípravek možno použít přímo do děr hlodavců nebo lze použít papírových tub s uloženou látkou
- uzamykatelná závora na příjezdové komunikace

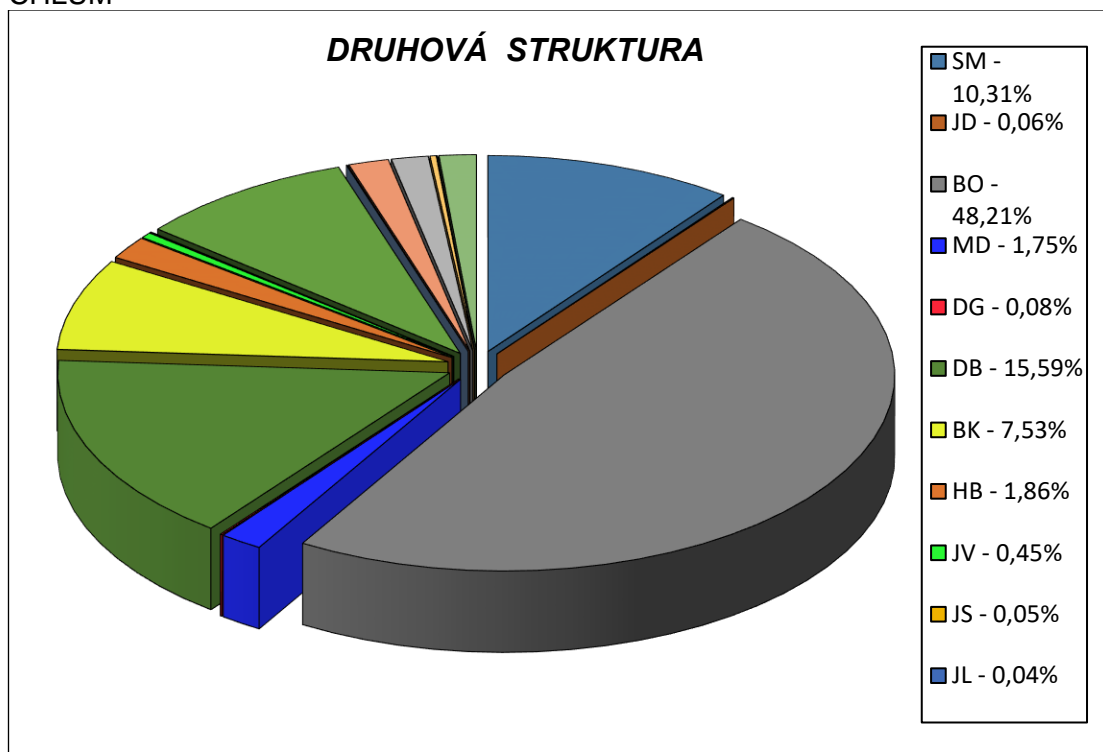
Časový harmonogram

Rekultivační práce v lomu Chlum nelze rozdělit do časových etap, protože rekultivace může masově začít až po ukončení hornické činnosti na ložisku a vypořádání zbytkových zásob nedotěženého stavebního kamene.

Celá plocha těžbou postižené oblasti byla proto rozdělena na dílčí plochy, které budou rekultivovány rozdílným způsobem – viz výše.

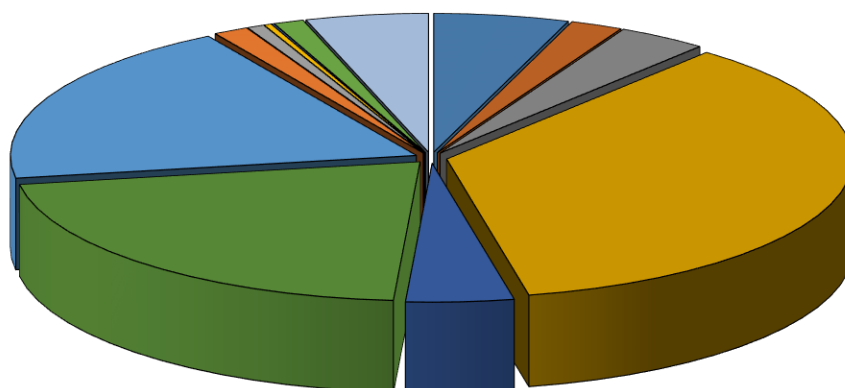
V současné době na ložisku Chlum neprobíhají žádné rekultivační práce.

CHLUM



Graf 3 a 4: Grafické znázornění druhové skladby. Zdroj: (lesní hospodářský plán obce, 2013-2023).

CELKOVÉ ZALESNĚNÍ (dle dřevin)



■ SM - 5,4%	■ JD - 2,1%	■ DG - 3,6%	■ BO - 35,8%	■ MD - 4,3%
■ DBZ - 21,4%	■ BK - 19,1%	■ HB - 1,4%	■ KL - 0,7%	■ JHH - 0,3%
■ BR - 0,1%	■ TR - 1,2%	■ LP - 4,9%		

VYČÍSLENÍ PŘEDPOKLÁDANÝCH NÁKLADŮ NA REKULTIVACE DEVASTOVANÝCH PLOCH

Předpokládaná aktualizace nákladů na sanaci a rekultivaci byla spočtena dle navržených nákladů v Plánu sanace a rekultivace na výhradním ložisku stavebního kamene Chlum u Dubé zpracovaném p. Ing. Řehákem. Aktualizace nákladů byla provedena v programu Kros, zpracovaném společností ÚRS, dle jejich cenové soustavy a ceníku prací z 06/2022. Čísla odpovídají číslům z PSaR 2007. Společnost Eurovia a.s., bude tyto sanační i lesnické rekultivační práce řešit výběrovým řízením dodavatelsky.

Technická rekultivace (sanace)

Dno lomu – plocha L1, 4,17 ha

= těžení materiálu, přesun, uložení 41700 m² x 1m 1.334 400,-

Ochranný val – plocha L2, 0,15ha

= úprava plochy – terénu 20 000 m³ x 42.40.- 848. 000,-

Plocha L3, 0,58 ha – deponie skládka odprašků

= úprava terénu (plošná úprava terénu přes 500 m²

Skupiny 1 až 4 nerovnosti do 150 mm v rovině

a svahu 1:2

2 000 m³ x 42.40,- 84. 800,-

Plocha L4, 3,11 ha – deponie hotových výrobků

= úprava plochy (plošná úprava terénu přes 500 m²

skupiny 1 až 4 nerovnosti do 150 mm v rovině

a svahu 1:5)

31 100 m² x 24.20,- 752 620,-

<u>Plocha L5, 0,48 ha – meziskládka, deponie hotových výrobků</u>	4 800 m ² x 24.20,-	116. 160,-
<u>Technologický linka, provozní zázemí – plocha L6, 0,97 ha</u>		
= likvidace technického zařízení, staveb a zpevněných ploch		3.000 000,-
= těžení materiálu, přesun, uložení	9 700 m ² x 1m x 32,-	310. 400,-
<u>Lomové stěny – plocha S1, 6,26 ha</u>	62 600 m ²	250.000,-
= úprava terénu (odhad)		
<u>Plocha S2 – 0,31 ha</u>	3 100 m ²	150. 000,-
= úprava terénu (odhad)		
<u>Plocha S3 – 0,19 ha</u>	1 900 m ²	150.000,-
=úprava terénu (odhad)		
<u>Plocha S4 – 0,49 ha</u>	4 900 m ²	200.000,-
= úprava terénu (odhad)		
<u>Součet technické rekultivace</u>		7.196.380

ODHAD NÁKLADŮ NA LESNICKOU REKULTIVACI

Tato biologická rekultivace si vyžádá náklady jak materiálové (sazenice, hnojiva apod.), tak náklady na provedení prací.

Předpokládá se, že bude rekultivační práce provádět v rámci subdodávky odborná firma, jež se rekultivacemi zabývá. Níže je proveden výpočet nákladů:

Stěny lomu – Stěny lomu budou po posledním odstřelu upraveny do konečného závěrného sklonu. Ne vždy se to napoprvé podaří, proto je potřeba provést úpravu horních stran a vzniklých převisů, proto se ve vyčíslení nákladů počítá odhadově i s orientačními cenami těchto úprav. Je vždy lepší s takovým navýšením částky proto raději počítat, než kdyby tyto ceny v rozpočtu chyběly a nebyly započítány. Poté budou stěny ponechány přímé sukcesi a sukcesní vývoj bude nadále sledován a vhodnými zásahy usměrňován.

Pozn.: ceny jsou převzaty z katalogu popisů a směrných cen stavebních prací pro rok 2022, ÚRS Praha

Katalog.č.	Položka	jednotky	Počet jedn.	Kč/jedn.	Celková cena (Kč)
181 15 - 1322	Plošná úprava terénu přes 500 m ² zemina skupiny 1 až 4 nerovnosti do 150 mm ve svahu 1:2	m ²	94 600	42,90	4 058 340
184 21 - 1363	kopání jamek 35 x 35 a sadba sazenic sklon přes 1:5 při stupni zabuřnění 0 v zemině 1 a 2	ks	184 000	11,30	2 079 200
184803225	Vylepšení výsadby saz. stromů s vykopáním jamek 0,35 x 0,35 m v zemině 1-2 zabuř. 1	ks	184 000	23,00	4 232 000
184 81 - 5186	ožínání sazenic celoplošné sklon přes 1:5 při dobré viditelnosti a výšky od 30 do 60 cm	ar	1 671,00	237,00	396 027
184813133	Aplikace ochranného nátěru proti okusu	ks	184 000 x 3	164/100	905 280
*	Tablety Sylvamix (2ks / 1 sazenici)	ks	184 000	2,00	368 000
*	Hnojení dřevin	ks	184 000	2,00	368 000
	Cena prací celkem				12 406 847

Tab. 7. Zdroj: (Autor, 2023).

Lesnická rekultivace	
= sadební materiál	1. 544 000,- Kč
= provedení prací	12. 406 847,- Kč
Součet lesnické rekultivace	13. 950 847,- Kč

ROZPOČET CELKOVÝCH NÁKLADŮ NA SANACE A REKULTIVACE LOMU CHLUM

Technická rekultivace vč. likvidace technického zařízení, staveb a zpevněných ploch	7. 196 380,- Kč
Lesnická rekultivace	13. 950 847,- Kč
	21. 147 227,- Kč

Celkem (zaokr.) **21. 147 000,- Kč**

Celkové náklady na technickou a biologickou rekultivaci v celé ploše ložiska Tachov předpokládáme ve výši 21. 147 000,- Kč

Tento výpočet je však nutno považovat z dlouhodobého pohledu pouze za orientační, protože není možné s časovým předstihem několika desítek let určit tržní ceny.

NÁVRH NA VYTVOŘENÍ POTŘEBNÉ FINANČNÍ REZERVY, ČASOVÝ PRŮBĚH TVORBY

náklady na sanaci a rekultivaci dle projektu	21. 147 000,- Kč
zůstatek rezervy k 1. 1. 2022	8. 546 386,- Kč
potřebná rezerva do ukončení těžby	12. 600 614,- Kč

Těžební společnosti mají ze zákona stanovenou povinnost zajistit sanaci a rekultivaci pozemků dotčených těžbou a k tomuto účelu vytvářet potřebnou finanční rezervu. K naplnění uvedené povinnosti zpracovávají Plán otvírky, přípravy a dobývání, Souhrnný plán sanace a rekultivace a Plán sanace a rekultivace. Tyto plány obsahují návrhy tvorby finanční rezervy, vyčíslení předpokládaných nákladů na sanaci a rekultivaci a dále technický plán a harmonogram prací. Tvorba a čerpání finančních rezerv podléhá schválení a kontrole Obvodních báňských úřadů. Metodika tvorby finančních rezerv však není žádným právním předpisem stanovena a každá těžební společnost má tudíž možnost zvolit si vlastní způsob, jakým finanční rezervu vytvoří, např.: Kč / tunu, valorizace zůstatku na účtu. Tvorbu těchto finančních rezerv ukládá těžebním společnostem zákon od roku 1992. Do roku 2004 však bylo podle zákona možné tvořit rezervy pouze účetně (analytický účet) a po tomto roce musejí být ukládány na zvláštní vázané účty v bance, které lze pak

v rámci budoucí sanace a rekultivace čerpat až obvodní báňský úřad vydá povolení se souhlasem MŽP a místně příslušné obce.

Stav vytěžitelných zásob v DP Chlum

měrná rezerva k 1. 1. 2022 celkem 3 935 000 tun

potřebná rezerva do ukončení těžby / celkové těžitelné zásoby

12. 600 614,- Kč / 3 935 000 tun = 3,20 Kč/tunu

SAZBA NA TVORBU ZÁKONNÉ REZERVY FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA SANACI A REKULTIVACI

ČINÍ 3,20 Kč/t výroby

ROZPOČET CELKOVÝCH NÁKLADŮ NA SANACI A REKULTIVACI	
TACHOV	CHLUM
LESNICKÁ REKULTIVACE	
11 929 514	13 950 847
TECHNICKÁ REKULTIVACE	
7 677 859	7 196 380
CELKEM	
19 607 373	21 147 227
ZŮSTATEK REZERVY K 1. 1. 2022	
7 533 728	8 546 386
POTŘEBNÁ REZERVA DO UKONČENÍ TĚŽBY	
12 073 272	12 600 614

Tab. 8. Zdroj: (Autor, 2023).

NÁVRHY	BODY DLE METODIKY	NÁKLADY	
		TACHOV	CHLUM
ALTERNATIVA 1	2	Technická a lesnická rekultivace	
PLÁN SANACE A REKULTIVACE		19 607 373	21 147 227
ALTERNATIVA 2	4	Technická rekultivace	
SPONTÁNNÍ SUKCESE		7 677 859	7 196 380
ALTERNATIVA 3	0	Počáteční investice	Provozní náklady na 5 let
SKLÁDKA - TACHOV		270 000 - 300 000	750 000

Tab. 9. Zdroj: (Autor, 2023).

7. DISKUZE

Při zpracování bakalářské práce bylo vycházeno ze současného stavu obou území. Také diskuzí s vedoucími pracovníky závodů Tachov a chlum z firmy Eurovia kamenolomy, a.s., která vlastní tyto dobývací prostory, z dostupné literatury i s oslovenými odborníky z oboru. Řešen byl vliv těžby na životní prostředí, ale také byla navržena vlastní rekultivace obou kamenolomů. Při návštěvě těchto lomů, kde stále probíhá těžba, byly viděny všechny plochy, které jsou určeny k rekultivaci dle plánů SaR a při zkoumání těchto navrhovaných plánů poukázáno hlavně na to, zda po ukončení těžby bude stále reálné je použít i s ohledem na okolní krajinu. Jelikož je plán SaR již patnáct let starý, bylo hlavním úkolem zjistit, zda tento navrhovaný způsob rekultivace je ještě v dnešní době vhodný pokud pomíneme fakt, že vegetace se v kamenolomech během let značně změnila. V některých etážích již postupem času probíhá přírodní sukcese ve formě listnatých stromů i náletových dřevin. Jedním z problémů byla otázka, zda oba kamenolomy rekultivovat po těžbě tímto navrženým plánem SaR, která je jednou z prvních alternativ řešení, nebo ponechat oba prostory řízené sukcesí, která by se sama postarala alespoň částečně o přirozené navrácení těchto území do podoby před těžbou. Zajímaly mě především názory i připomínky odborníků. Všichni oslovení se shodli na názoru, že pokud by lomy ukončily svou činnost, tak by území ponechali spontánní sukcesí, která je ve výsledcích navrhována jako alternativa číslo dvě. Jejím využitím by se mohlo předpokládat, že by došlo ke spojení celého prostoru po těžbě kamene s okolní krajinou. Z tabulky v metodice je zřejmé, že v bodovém hodnocení kritérií dopadu na rekultivované území jsou nejvyššími body čtyři ze čtyř ohodnocena právě tato spontánní sukcese. Dalšími navrhovanými popisy řešení byla i možnost obnovy původního lesního porostu dřevinnou skladbou, která by plně odpovídala stanovišti. Toto bylo ohodnoceno body třemi. Dále bylo navrhováno zalesnění podle lesního hospodářského plánu, který by vycházel ze stavu před těžbou. Toto řešení bylo hodnoceno dvěma body. Nejméně bodů mělo řešení ze kterého vyplývá zalesnit území dřevinami, které neodpovídají stanovišti a které by sloužilo k jinému účelu než v období před těžbou. Absolutně nevyhovující a s nula body bylo poslední řešení, které mělo být využito jinak než původně, tzn., že by tato území byla zastavěna. Hodnocení nula bodů by měla i alternativa třetí již zmíněné skládky inertního odpadu pro obec Tachov. Touto provedenou studií se došlo k závěru, že při těžbě dochází k porušení okolní krajiny, ale i samotnému místu těžby, kde se používá těžká technika a ta půdu ještě více zhutňuje. I když je těžbou zasažena jen malá část území, tak má vliv na širokou krajinu (Cristescu a kol. 2015). Z hlediska životního prostředí má těžba na krajinu negativní dopad z důvodu narušení krajiny a také úbytku lesních porostů (Garai et Narayana, 2018). Pozitivní zprávou je, že pokud by si společnost Eurovia Kamenolomy a. s., znovu nechávala zpracovat nový plán Rekultivace a Sanace pro oba lomy po vytěžení, tak by proběhla jeho změna, při které by se přihlíželo k trendu přírodní obnovy, ať již přírodní nebo řízené sukcese.

Při rekultivaci v lomech jsou v dnešní době brány nejvíce ohledy na chráněné lokality ohrožených druhů rostlin a živočichy, ale také významné prvky které takto

splynou do okolní krajiny. K nejpoužívanějším praktikám rekultivace kamenolomů náleží zavážení chemicky neaktivním materiálem, který se překryje nejčastěji navážkou zeminy. Mezi další krok patří např. výsadba dřevin odlišného původu a druhového složení. Na svahy prudšího charakteru se může vysít tráva či jetelotravní směs, tím se předejde erozi půdní navážky. O takovouto výsadbu se zpravidla pečuje tři až pět let. Technickou korekcí se zahladí veškeré skalnaté plochy etáží, skalní stěny, ale také místa, která jsou přirozeně vzniklé prohlubněmi. Navážka mocné orniční zeminy pak zahladí vápencové podloží a zabrání jeho vlivu na formování rostlinné i živočišné složky biotopu. Efekt výsadby několika druhů dřevin včetně výsevu travní směsky vybuduje na rozlehlých plochách významné stejnorodé, ale druhově chudé společenstvo, které se zubem času začne obohacovat o další rostliny. Takto bude kamenolom vypadat v počátcích let jako bez života, avšak z dlouhodobého hlediska zaujímá rychlost nástupu rostlinných společenstev, která je mocnou předností takových stanovišť. Tento delší čas monitorování jednotlivých sledů společenstev dovolí, dostat druhy s vleklým růstem a špatnější pohyblivostí tam, kde budou na lépe adaptována. Díky tomuto pomalému vývinu rostlinných společenstev celistvý lom zaroste a jeho vzhled se bude měnit velmi zdoluhavě. Adaptuje se k přírodnímu charakteru krajiny, všech živočichů i rostlin bez externího zásahu. Rekultivaci lomu dnes můžeme přizpůsobit co nejvíce podmínkám jeho nejbližším, ale zároveň musíme zachovat nejdůležitější pestrost stanovišť, včetně některých etáží i skalních stěn tam, kde se již vytvořila zajímavá a cenná společenstva a tím přizpůsobit rekultivaci lomu, aby zůstal tento biotop zachován a mohl se dále rozšiřovat.

8. ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na srovnání různých rekultivačních postupů s ohledem dopadů na krajinu a náklady na realizaci. Na základě terénní exkurze a poznatků byly zmapovány a posouzeny oba lomy Tachov i Chlum s ohledem na ekonomické faktory i na přirozenou přírodní obnovu, spontánní sukcesí a lesnickou rekultivaci. Předložený návrh rekultivace a sanace těchto dvou dobývacích prostorů lomů Tachov i Chlum byl zpracován před více než 15 lety, a proto byl také v této práci vypracován nový alternativní návrh, který je aktualizovaný novými cenami porostů, včetně rekultivačních prací. Pomocí oceňovacích nástrojů dle ceníkové soustavy ÚRS v programu KROS byly ceny aktualizovány a tím cíle bakalářské práce naplněny. Přestože rekultivace podle schváleného plánu Rekultivace a Sanace zvýšila ekonomické hodnoty převážně o sto procent nynějších cen, je škoda, že nebyl ponechán větší prostor pro spontánní sukcesí. V této práci byly navrženy tři alternativy řešení rekultivace, které jsou v souladu s již zmíněným plánem Sanace a Rekultivace firmy Eurovia kamenolomy a.s. Dalším řešením bylo ponechat obě území spontánní sukcesí, kterou by nejraději odsouhlasili všichni odborníci výše oslovení. Poslední alternativou je předpoklad, který platí jen pro obec Tachov, kde již před lety byla plánována skládka inertního odpadu po ukončení těžby. Z hlediska enviromentálního a s ohledem na dopad životního prostředí bylo na základě kritérií zvolen jako nejlepší přínos pro krajinu řešení spontánní sukcese. Naopak nejhorším řešením by bylo tyto dvě území po těžbě zastavět a využít ho jinak než bylo plánováno původně. Pokud je správně provedena rekultivace po povrchové těžbě v souvislosti s respektováním okolní krajiny i přírody, většinou

nezanechá tak velké negativní jevy jako například jiná průmyslová odvětví. V posledních letech těžební společnosti preferují využití sukcese a podporují ji, ale ne vždy mají podporu v legislativě. Ve spolupráci s ostatními odborníky usilují především o záchranu nově vzniklých biotopů a zvýšení biodiverzity území. Rekultivace jsou v naší zemi již tradicí dlouholetou s ověřenými metodami a legislativou. Jejím základem je snaha co nejvíce odstranit stopy po dobývacím prostoru a tím mu navrátit jeho původní účel a funkci, kterou měl ještě před těžbou. V dnešní době se pomalu upouští od klasických postupů rekultivací, které byly dříve v teorii uznávány jako nejlepší formou náročných technických úprav. Důvod je prostý. Vzhledem k vynaloženému úsilí na obnovu zdevastované krajiny a neodpovídajícím výsledkům, ale zároveň nově nabitých poznatků o schopnosti přírody spontánní obnovy se k tomuto řešení přiklání čím dál více odborníků. Na rekultivovaných plochách jsou viditelné rozdíly jak v druhovém složení, tak i na plochách, které se ponechaly spontánní sukcesi. Kdežto na rekultivovaných plochách nejvíce převládají druhy vyseté, či vysázené, tak na plochách sukcese se tvoří pestrá mozaika různých druhů společenstev. Tyto rozdíly se mohou časem zlepšovat když přihlídneme k faktu, že mohou mít jiné podmínky k založení vegetace, či druhu a následné péče.

9. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

ARMSTRONG, K. N. et. NICHOLS., O. G. 2000: Long-term trends in avifaunal recolonization of rehabilitated bauxite mines in the jarrah forest of south-western Australia. *Forest Ecology and Management*, 126. 211–224.

BECH, J. – BINI, C. PASHKEVICH, M A. Assessment, restoration and reclamation of mining influenced soils. London, United Kingdom: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2017. ISBN 9780128095881.

BRADSHAW A.D., 1984: Ecological principles and land reclamation practice. *Landscape Plann.*, 11: 36-45

CRISTESCU B., STENHOUSE G. B., BOYSE M.S., 2015: Large Omnivore Movements in Response to Surface Mining and Mine Reclamation.

DAVID, P., DOBROVOLNÁ V., SOUKUP V., LUDVÍK P., DAVID P. ml., 2009: Průvodce po Čechách, moravě a slezsku - českolipsko. Nakladatelství S a D, Praha, 214 s

DIMITROVSKÝ, K., 2000: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněných báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 66 s.

FARINA, A., 2022: Human-Dependent Landscapes Around the World—An Ecological Perspective. In *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Springer, Cham. P. 339-399.

FORMAN R., GODRON M., 1986: *Landscape Ecology*. J. Wiley and Sons, New York.

GARAI, D., NARAYANA A.C., 2018: Land use/land cover changes in the mining area of Godavari coal fields of southern India, *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences* 21, 376–380 s.

GREMLICA, T., 2011: Projekt: VaV SP/2d1/141/07 „Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice“ Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007–2011, Praha.

KLINDA, J., 2000: Slovak Environmental Policy – Inseparable Part of the European Environmental Policy. *Životné prostredie*, Vol. 34, No.3.

KOŠKOVÁ, I., MODRÝ M., ŠMÍDA J., 2008: Atlas životního prostředí libereckého kraje. Tiskárna ruch Liberec, Liberec. 44 s.

KUŽVART, M., 1999: Nerostné suroviny. *Časopis Vesmír* 78: 153-157.

KÜHN, P., 2006: Kniha geologické zajímavosti libereckého kraje, liberecký kraj, resort rozvoje venkova. 120 s.

LÖW, J., MÍCHAL I., 2003: Krajinný ráz. Ústav aplikované ekologie, lesnické fakulty ČZU, Kostelec nad černými lesy. 552 s.

LUKA, V., STEIN, Z., PONOCNÁ, T. Rekultivace krajiny po těžbě nerostných surovin na území ČR. *Odpadové fórum*, 2016, 17(12), 22-23.

MEZERA, A., 1979: Tvorba a ochrana krajiny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 467 s.

MELICHAR, J., PAVELČÍK P., BRAUN KOHLOVÁ M., FROUZ J., MÁCA V., KAPROVÁ K., KAREL J., 2019: Metodika pro hodnocení alternativních způsobů obnovy post-těžební krajiny. Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova (COŽP UK), ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o., Praha.

MRNKOVÁ, M., (eds). Krajina a lidé. Recenzovaný sborník z mezinárodního odborného workshopu. Konaný dne 20. 10. 2020 v Opavě. Opava: Slezské zemské muzeum, 2020. ISBN 978-80-87789-72-8.

NEUMANNOVÁ, P., Volba způsobu lesnické rekultivace a jejich ekonomická náročnost. Praha: ČZU, 2007.

POKORNÝ, E., FILIP J., LÁZNIČKA V., 2001: Rekultivace. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 126 s.

PRACH, K., HOBBS R. J., 2008: Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites, *Restoration Ecology*, roč. 16, č. 3.

PULKRAB, K., *Ekonomika lesního hospodářství: vybrané kapitoly*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra ekonomiky a řízení lesního hospodářství, 2005. ISBN 80-213-1409-5.

ŘEHOUNEK, J., ŘEHOUNKOVÁ K., TROPEK R, PRACH K., 2015: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, 212 s.

- SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakladatelství Praha, 321 s.
- SMOLOVÁ, I., 2008: Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty. Univerzita Palackého Olomouc, 193 s.
- ŠTÝS, S., 1997: Česká škola rekultivací. – In: Sborník referátů, Konference „45 let české rekultivační školy“, Most. 26-43 s.
- ŠTÝS, S., HELEŠICOVÁ L., 1992: Proměny měsíční krajiny. Praha, 256 s.
- ŠTÝS, S., BÍZKOVÁ R., RITSCHELOVÁ I., 2014: Proměny severozápadu. Český statistický úřad, Praha. 181 s.
- TISHEW, S., KIRMER A., Implementation of Basic Studies in the Ecological Restoration of Surface-Mined Land [online]. [cit. 2016-02-22]
- TRIPATHI, N., SINGH, R S. – HILLS, C D. Reclamation of mine-impacted land for ecosystem recovery. Chicester, West Sussex: Wiley, Blackwell, 2016. ISBN 9781119057901.

Internetové zdroje

- AOPK © 2023: Správa Kokořínsko (online) [cit. 2022.10.10], dostupné z: <<https://www.nature.cz/rp-schko-kokorinsko-machuv-kraj>>
- BĚZDĚŽ 2023: Oficiální webová prezentace státního hradu: Historie hradu (online) [cit. 2022.12.30], dostupné z: <<http://www.hrad-bezdez.cz/cs/o-hradu/historie>>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD © 2012: Obce Libereckého kraje (online) [cit. 2022.10.10], dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/b5002d76b5>>
- EUROVIA KAMENOLOMY, A. S., 2022: Těžba a její vliv na přírodu (online) [cit. 2022.11.15], dostupné z: <http://www.euroviakamenolomy.cz/dokumenty/verejne/publikace/jstk2005_5.htm>
- GEOPORTÁL 2023: Mapový list (online) [cit. 2022.10.10], dostupné z: <<https://geoportal.uhul.cz/mapy/mapylhpovyst.html>>
- LESNÍ HOSPODÁŘSKÝ PLÁN 2022, EKOLES-PROJEKT, s. r. o., Jablonec nad Nisou., ©2005
- MŽP, © 2002: Evropská úmluva rady Evropy o krajině (online) [cit. 2022.10.30], dostupné z: <<http://www.mzp.cz/cz/umluva-rady-evropy-krajina>>
- OBEC CHLUM 2022: Historie obce Chlum (online) [cit. 2022.5.5], dostupné z: <<https://www.ou-chlum.cz/obec/informace-o-obci/historie>>
- OBEC TACHOV 2022: Historie obce Tachov (online) [cit. 2022.11.6], dostupné z: <<http://www.obectachov.cz/obec/historie-obce/>>
- PLADIAS. CZ 2023: Hercynská skalní vegetace s kostřavou nivou (online) [cit. 2022.11.25], dostupné z: <<https://pladias.cz/vegetation/pictures/Alyso-Festucion%20pallentis>>

10. PŘÍLOHY

SEZNAM GRAFŮ

Graf. 1 a 2: Grafické znázornění druhových skladeb obce Tachov.

Graf. 3 a 4: Grafické znázornění druhových skladeb obce Chlum.

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 2: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 3: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 4: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 5: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 6: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 7: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 8: Zdroj: (Autor, 2023).

Tab. 9: Zdroj: (Autor, 2023).

SEZNAM OBRÁZKŮ FOTOGRAFIE ZE ZÁJMOVÝCH ÚZEMÍ

Příloha 15: Dno kamenolomu Tachov. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 16: Pohled z nejvyššího bodu Tachovského vrchu severního svahu (460 m. n. m.). Zdroj: (Vlastní foto, 2022)



Příloha 17: Technologická linka. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 18: Prostor expedice s váhou pro nákladní automobily. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 19: je možné vidět v pravém horním rohu již zarostlou plochu S1. Zdroj: (Eurovia kamenolomy a. s., 2022).



Příloha 20: Deponie hotových výrobků. Zdroj: (Vlastní foto, 2022)



Příloha 21: Deponie, plocha S2. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 22: Deponie, plocha S2. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 23: Plocha S2. Pohled z jihozápadní části silnice vedoucí na obec Ždírec. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 24: Dno lomu Chlum. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 25: Na obrázku vpravo dole je vidět zbytkový těžební odpad. Zdroj: (Eurovia kamenolomy a.s., 2022).



Příloha 26: Deponie hotových výrobků. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 27: Skládka odprašků z technologické linky. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 28: Prostor expedice s váhou. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 29: Technologická linka lomu Chlum. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 30: Celkový pohled z ptačí perspektivy na kamenolom Chlum u Dubé. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 31: Na této lomové stěně je zblízka vidět její hladký povrch, což znamená, že zde již není co těžit. Zdroj: (Vlastní foto, 2022)



Příloha 32: A na této druhé protilehlé lomové stěně je naopak viditelné, jak trhavina odtrhla kusy stěn a je zde stále dost materiálu. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 33: Aktuální pohled na dosud vytěžené etáže kamenolomu Chlum. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 34: Tento umělý svah je již postupně samovolně zalesňován. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 35: Meziskládka a deponie hotových výrobků. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 36: Ještě jeden bližší záběr z meziskládky u pásu drtiče. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).



Příloha 37: Tato plocha S4 je plochou kolem svahů u násypky primárního drtiče, která je pěkně skrytá mezi stromy a není zespoda od technologické linky viditelná. Zdroj: (Vlastní foto, 2022).

