

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Katedra biotechnických úprav krajiny**

**Rekultivace vápencového lomu Čížkovice**  
**(Lafarge Cement, a.s.)**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vedoucí práce : Ing. Jan Sixta, CSc.**

**Bakalant : Oldřich Raus**

**© 2010**

**Prohlášení :**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Jana Sixty, CSc. Další potřebné informace mi poskytli zaměstnanci firmy Lafarge Cement, a.s. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Třebenicích dne 26. 4. 2010

.....  
Oldřich Raus

**Poděkování :**

Chtěl bych takto poděkovat především Ing. Janu Sixtovi, CSc. za vedení bakalářské práce a také všem, kteří se podíleli na mé bakalářské práci podporou a cennými informacemi.

## **Rekultivace vápencového lomu Čížkovice (Lafarge Cement, a.s.)**

### **ABSTRAKT**

Snahou v této práci je, pokusit se shrnout dostupné informace k prováděným rekultivačním postupům ve vztahu k vápencovému lomu firmy Lafarge Cement, a.s., Čížkovice, popsat jejich způsob provádění a ve výsledku posoudit, jejich realizace a projekty s literárními a legislativními podklady a též se zabývat jejich vlivem na podzemní a povrchové vody a životní prostředí samotné.

### **KLÍČOVÁ SLOVA**

Vápencový lom, postup rekultivací, Čížkovice, životní prostředí, podzemní a povrchové vody

## **Reclamation of Limestone quarry Čížkovice (Lafarge Cement, Inc.)**

### **SUMMARY**

Effort in this work is to try to summarize the available information about carried out a rehabilitation procedures in relation to limestone quarry of company Lafarge Cement, a.s. Čížkovice, to describe their method of implementation and as a result to assess their implementation and projects with the literature and legislative documents and also to consider their influence on surface and groundwater and the environment

### **KEYWORDS**

Lime-pit, reclamation process, Čížkovice, environment, groundwater and surface water

# Obsah

<b>1. ÚVOD</b>	<b>7</b>
1.1 Cíl práce	8
1.2 Metodika	8
<b>2. REKULTIVACE LOKALIT PO TĚŽBĚ NEROSTŮ A ZPŮSOBY JEJICH PROVÁDĚNÍ</b>	<b>9</b>
2.1 Vybrané právní normy	9
2.2 Definice pojmů	10
2.3 Rekultivace těžbou dotčených území	11
2.4 Časový průběh sanace a rekultivace	13
2.5 Způsoby rekultivací	14
2.5.1 Rekultivace zemědělská	15
2.5.2 Rekultivace lesnická	15
2.5.3 Rekultivace hydrická	16
2.5.4 Rekultivace ostatní	16
<b>3. CHARAKTERISTIKA VÁPENCOVÉHO LOMU LAFARGE CEMENT, A.S., ČÍŽKOVICE</b>	<b>18</b>
3.1 Popis lokality	18
3.2 Historie těžby v ložiskové oblasti	19
3.3 Všeobecné údaje o ložisku	19
3.3.1 Způsob a výše těžby	20
<b>4. REKULTIVAČNÍ POSTUPY V LOMU</b>	<b>23</b>
4.1 Cíle biologické rekultivace	23
4.2 Výběr způsobu rekultivace pro území lomu Lafarge Cement, a.s.	24
4.2.1 Zemědělská rekultivace	24
4.2.2 Technická opatření	28
4.2.3 Ostatní rekultivace	29
4.3 Provedené rekultivace	33
4.4 Další postup rekultivací	35
4.5 Biologická opatření	36
<b>5. VLIV NA POVRCHOVÉ A PODZEMNÍ VODY A JEJICH PŮSOBENÍ NA LOM A VÝSYPKY</b>	<b>37</b>
5.1 Hydrologie širšího okolí a vlastního ložiska	37
5.2 Chemismus vod	38
5.3 Odvodňování lomu	38
5.4 Obnova vodotečí	41
<b>6. VLIV REKULTIVACÍ NA OKOLNÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A OBYVATELSTVO</b>	<b>42</b>
6.1 Hluk	42
6.2 Ovzduší	44
<b>7. DISKUSE</b>	<b>45</b>
<b>8. ZÁVĚR</b>	<b>46</b>
<b>9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ</b>	<b>47</b>
<b>10. PŘÍLOHY</b>	<b>49</b>

# 1. Úvod

Rekultivace jsou nedílnou součástí těžby a jsou spjaty jak se subjektem provádějícím těžbu, tak s okolním životním prostředím. Rekultivace lomů a povrchových dolů patří mezi zákonem stanovené povinnosti a stávají se neoddělitelnou součástí těžby nerostných surovin.

Pro svou práci jsem si vybral vápencový lom při Lafarge Cement, a.s. Čížkovice v okrese Litoměřice, jelikož sám bydlím v jeho dosahu v obci Třebenice. Použití jílovitých vápenců je všeobecně známé hlavně v oblasti stavebnictví pro výrobu vápna a cementu, ale jejich využití je daleko různorodější, kdy je jich, po různých úpravách, užíváno také při výrobě v hutnickém, chemickém, sklářském a potravinářském průmyslu, v zemědělství a dalších oblastech běžného života.

V mé práci bych se chtěl seznámit s projekty a realizovanými rekultivacemi terénu při a po těžbě jílovitých vápenců, kdy se samotnou sanací a rekultivací musí být počítáno již při Plánu otírky a přípravy dobývání nerostné suroviny. Uvedená dokumentace je vždy vypracovávána v časovém předstihu před započítáním samotné těžby v dobývacím prostoru, avšak na dobu dalších přibližně deseti let, během kterých probíhá samotná těžba. Rekultivace jsou tedy prováděny průběžně s postupem hornické činnosti a nebo v konečných fázích těžby, během které mohlo v dobývacím prostoru dojít k nepředpokládaným změnám, které již neumožňují plánované zpracování studie. V této bakalářské práci se tedy zaměřím právě na kritické posouzení této problematiky.

## **1.1 Cíl práce**

Cílem mé práce je popis vápencového lomu Lafarge Cement, a.s. Čížkovice, jeho minulý i současný stav, způsob těžby a stav rekultivací s posouzením na okolní kulturní krajinu. Práce bude spočívat v kritickém posouzení platných projektů a realizovaných rekultivací s literárními a legislativními předpoklady.

## **1.2 Metodika**

Při zpracovávání této bakalářské práce jsem nejprve navázal spolupráci s vedoucím lomu Lafarge Cement, a.s. Čížkovice panem Pavlem Filousem, který mi následně poskytl důležité informace týkající se samotné těžby, rekultivací a prováděných měření v lomu. Dále jsem byl v kontaktu se závodčím lomu s panem Ing. Jiřím Perglem, který mi poskytl k prostudování dokumentaci a podklady firmy Lafarge Cement a.s. Čížkovice. Historii samotné firmy a těžby vápence jsem získal z internetových stránek firmy Lafarge Cement a.s.

Při návštěvě lomu jsem pořídil několik fotografií zachycujících samotný lom, úseky po a v probíhajících rekultivací. Sesbírané informace jsem sepsal a směřoval k názoru, který jsem ve své bakalářské práci uvedl.

## 2. Rekultivace lokalit po těžbě nerostů a způsoby jejich provádění

### 2.1 Vybrané právní normy [1], [2], [3]

1) *zákon č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů*

- dle § 3 jsou jílovité vápence vyhrazenými nerosty
- dle § 5 horního zákona tvoří nerostné bohatství a nerostné bohatství na území České republiky je ve vlastnictví ČR.
- dle § 31, odst. 5 a 6 se za sanaci považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur a k zajištění sanace je těžbař povinen vytvářet rezervu finančních prostředků. Smyslem vytváření této finanční rezervy je, aby, při plánování dobývání výhradního ložiska byla záruka, že v průběhu nebo po ukončení této činnosti bude mít organizace dostatek finančních prostředků ke včasnému a řádnému zabezpečení sanace a rekultivace pozemků dotčených dobýváním výhradních ložisek

2) *metodický pokyn Českého báňského úřadu ze dne 13.7.1992, dle kterého jsou sanace terénní úpravy, které vytvářejí podmínky pro budoucí rekultivace pozemků dotčených těžbou, případně pro jiné využití daného území po ukončení hornické činnosti.*

3) *zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů*

- § 8, odst. 1, písmeno c), kde se sanací rozumí provádění vhodných úprav pozemků narušených těžbou tak, aby tvarem, uložením zeminy a vodními poměry byly připraveny pro rekultivaci, pokud provedení rekultivace připadá v úvahu.



## 2.2 Definice pojmů [10]

rekultivace - znamená snahu o obnovení biologických a hospodářských funkcí v krajině významně proměněné lidskou činností, zejména těžbou, případně nové využití krajiny člověkem. Jde o soubor postupů, které mají za úkol zahladit negativní antropogenní zásahy do přírody

sanace - úprava a ozdravení devastované krajiny spojená s její rekultivací, většinou se jedná o technické zásahy, které podmiňují následné biologické rekultivace

antropický - ovlivněný lidskou činností

antropogenní - vzniklý lidskou činností

výsypka – recentní útvar vzniklý ukládáním skrývaných nadložních zemin. Výsypky mohou být umístěny uvnitř lomu (vnitřní výsypka), nebo mimo těžební prostor (vnější výsypka), s geomorfologickým tvarem podúrovňovým, úrovňovým nebo převýšeným

biocentrum - biotop nebo soubor biotopů v krajině, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného či pozměněného, avšak přírodě blízkého ekosystému (území, kde mohou trvale přežít a rozmnožovat se určité organismy, které jsou charakteristické pro určité prostředí)

biokoridor - území, které neumožňuje rozhodující části organismů trvalou existenci, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry a tím vytváří z biocenter síť

biotop - společenstvo veškerých neživých a živých činitelů, které ve vzájemném působení vytvářejí životní prostředí určitého jedince, druhu, populace, společenstva (stanoviště s jednotným prostředím, obývaným stejnorodým souborem organismů - biocenozou)

a) přirozený - jen málo ovlivněný činností člověka

b) silně ovlivněný člověkem či jím založený, ale blízký se přirozeným biotopům a tím dovolující přizpůsobení druhům z volné přírody

c) pod stálým vlivem člověka

biocenoza - společenstvo, neboli soubor organismů propojených vzájemnými vztahy - je vázáno na určité prostředí (stanoviště) a má schopnost autoregulace

ekologická stabilita - schopnost ekosystému vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce (jako ekologicky stabilní se označují krajinné celky blízké přirozenému stavu)

ekosystém - funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, které jsou navzájem propojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací, které udržují přírodní rovnováhu

krajinný ráz - přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti (§12 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny), je souborem typických přírodních a člověkem vytvářených znaků, které vytvářejí obraz dané krajiny a má svoji estetickou a přírodní hodnotu

významný krajinný prvek - ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její vzhled nebo přispívá k udržení její stability

### **2.3 Rekultivace těžbou dotčených území [4], [6]**

Těžba nerostných surovin představuje nejen ekonomický přínos, ale také rozsáhlou devastaci krajiny, její estetické i sociální hodnoty. Tyto problémy je poté nezbytné řešit nápravnými opatřeními, které jsou již nedílnou součástí legislativy. Jediným z nejvýznamnějších opatření jsou prováděné rekultivace, jejichž úkolem je úprava poškozeného území k plnění biologických a hospodářských funkcí. Pro výběr správného způsobu biologické rekultivace a vypracování projektového návrhu je podkladem odborně provedený pedologický průzkum území.

Smyslem rekultivačních opatření není dosáhnout dřívější struktury a funkcí původní krajiny, není to ani možné, ale spíše vhodnou koncepcí docílit ekologicky vyváženého a esteticky působivého krajinného a životního prostředí. Rekultivace je nedílnou součástí systému exploatace nerostné suroviny.

Rekultivační záměry jsou zpracovávány již v územně plánovací dokumentaci, tedy ještě před započítáním těžby samotné. Po započítání těžebních prací je věnována pozornost hlavně umístění výsypek, odvalů, složišť a odkališť a tímto lze výrazným způsobem ovlivnit rozsah a intenzitu devastace krajiny a následnou efektivitu rekultivace. Principy rekultivace se takto člení do 4. fází :

### 1. Fáze přípravná

Tato etapa se v plné míře používá již v období otvírkových, přípravných a těžebních prací. Realizuje se především v pedologickém, geologickém a hydrogeologickém průzkumu nadložních hornin a zemin pro jejich vhodnost a využití k rekultivacím. Orientuje se v projekční činnosti a koncepci při vytváření vhodných podmínek pro další realizaci následných etap rekultivačního cyklu.

### 2. Fáze důlně-technická

Je to etapa, při níž se hornickou činností nebo činností prováděnou hornickým způsobem vytvářejí podmínky pro následnou formu rekultivace. Můžeme ji dále rozdělit do čtyř základních oblastí:

- a) průzkum nadložních hornin (znalost hornin v celém dobývacím prostoru)
- b) volba otvírky a dobývacího prostoru
- c) selektivní odkliz nadložních hornin
- d) umístění výsypek v krajině a jejich tvar

### 3. Fáze biotechnická rekultivační

Navazuje na důlně – technickou etapu, zahrnuje skupinu prací technické povahy (terénní úpravy, návoz zúrodnitelných zemin, výstavba komunikací na rekultivovaných plochách, hydromeliorační, hydrotechnické a stabilitní úpravy) a skupinu biotechnických prací (tvorba zemědělských pozemků, založení lesnických porostů a kultur či hydrických rekultivací). V současné době se provádí čtyři základní způsoby rekultivací :

- zemědělská
- lesnická
- vodní
- ostatní

### 4. Fáze postrekultivační

Postrekultivační etapa je obdobím po ukončení vlastní rekultivace a po zařazení rekultivovaných pozemků a ploch do běžného ošetřování a obhospodařování s tím, aby byla u produkčních zemědělských kultur zvýšena úrodnost a u lesních kultur se docílilo urychleného cílového stavu druhového zastoupení vybraných dřevin.

## 2.4 Časový průběh sanace a rekultivace [10]

Sanace a rekultivace území postiženého těžbou může být obecně prováděna dvěma základními způsoby:

- zahájení a provádění sanačních a rekultivačních prací po ukončení těžební činnosti
- zahájení sanačních, popřípadě i rekultivačních prací a jejich provádění již v průběhu těžby

Z hlediska zmírnění negativních dopadů těžby na životní prostředí i ekonomické výhodnosti je zřetelně výhodnější provádět sanační a rekultivační práce plynule již v průběhu vlastní těžby.

Z daného důvodu budeme nadále uvažovat pouze variantu průběžné sanace a rekultivace. Časový průběh sanačních a rekultivačních prací bude plně vycházet:

- z celkové předpokládané výše těžby na ložisku
- z množství skrývkových a výklizových materiálů získaných při těžbě a z množství popelovin aj. inertních materiálů používaných k zavážení vytěženého prostoru
- z postupů skrývkového řezu, postupu spodní surovinové etáže (cementářské suroviny) a uvolňování prostor pro zakládání vnitřních výsypek a následnou rekultivaci vytěženého prostoru

Postup sanace a rekultivace vychází z postupu etáže cementářské suroviny. Rovnoměrný postup těžby cementářské suroviny je totiž rozhodující podmínkou pro výrobu cementu, kterou je třeba zajistit. V určitém předstihu (1 rok či více) je třeba provést skrývku v předpolí surovinových etáží. Předstih skrývky nesmí být příliš velký, aby skrytý materiál bylo možno přímo navážet na místo sanace, bez ukládání na dočasné deponie. V severní a východní části lomu totiž dojde několikrát v průběhu zavážení k přiblížení postupujících sanací k místu těžby cementářské suroviny. Vždy je třeba respektovat minimální vzdálenost paty vnitřní výsypky od linie těžby cementářské suroviny (první stovky metrů), aby byl zachován manipulační prostor pro těžbu.

Celá plocha prostoru probíhající a předpokládané budoucí rekultivace byla rozčleněna do dílčích úseků, které tvoří ucelené plochy pro následnou sanaci a rekultivaci.

V závěrečné fázi těžby ložiska (přibližně v posledních 2 letech) bude třeba zachovat nezbytný manipulační prostor pro těžbu a dopravu a natěženou skrývku bude třeba dočasně ukládat na deponii. Po dotěžení zásob na ložisku poskytne tato

deponie materiál pro zavezení zbytkové jámy a pro dotvoření terénu v centrální části ložiska a pro sanaci zbývajících koridorů páteřní lomové komunikace.

Pokud těžba ložisek Úpohlavy a Chotěšov - Černiv proběhne v rozsahu předkládaného souhrnného plánu a podle současných podmínek využitelnosti, je bilance skrývkových zemin (+ výklizu) na ložisku včetně předpokládaného relativně malého množství popelovin a bilance materiálu potřebného pro sanaci vytěženého prostoru přibližně vyrovnaná.

## **2.5 Způsoby rekultivací [4], [5], [6]**

Obnova území po těžbě s vhodným uspořádáním krajinných prvků formou realizace jednotlivých typů rekultivace vychází z krajinného řešení souhrnného plánu sanací a rekultivací. Práce technické a biologické povahy jsou v rekultivačním procesu řešeny prostřednictvím základních druhů rekultivací, které zásadním způsobem ovlivňují proces vývoje vytváření půdy na recentním útvaru z nadložní horniny a zeminy. V tomto atypickém půdotvorném procesu má v počátku prioritní zastoupení člověk, který svou rekultivační činností významným způsobem ovlivňuje většinu půdotvorných faktorů. Rekultivaci samotnou lze dělit na základní dva postupy a to rekultivaci přímou a nepřímou.

Rekultivace přímá je využívána zejména v lokalitách, kde je nedostatek ornice nebo kde je počítáno s trvalým zatravněním území. Je také vhodná pro lesnické účely s celoplošným zalesňováním, kde vyžaduje celoplošnou přípravu zeminy a případnou úpravu dalších nepříznivých půdních vlastností. Doporučená délka biologického cyklu se u přímé zemědělské rekultivace pohybuje v rozmezí od 8 do 12 let, během kterého je nutná dotace organických a minerálních hnojiv do půdy, vzhledem k použité zemině, která může být kvartérního (sprašové hlíny, těžké spraše) nebo terciérního stáří (šedé jíly). V případě přímé lesnické rekultivace je její délka závislá na druhu zvolených dřevin, vlhkosti a dalších stanovištních podmínkách a pohybuje se od 9 do 15 let.

Rekultivace nepřímá je postup, kdy dochází k převrstvení technicky urovnaného povrchu ornice o minimální mocnosti 0,2 m, za optimální je považováno 0,5 m. Při nedostatku ornice lze postup převrstvení kombinovat se snadno zúrodnitelnými výsypkovými zeminami (zejména spraše, sprašové hlíny apod.), které se

rozprostřou po povrchu o mocnosti 0,2 m až 0,4 m a převrství se ornici o mocnosti 0,3 m. Před rozprostřením ornice se povrch ještě prokypří.

### **2.5.1 Rekultivace zemědělská**

Zemědělská rekultivace – realizace vychází ze zákona o ochraně zemědělského půdního fondu a z povinnosti skrývky kulturních vrstev půdy. Technologický postup zemědělské rekultivace je ovlivněn požadovaným výsledkem, kterým může být orná půda, louka, pastvina a další jiné druhy zemědělské rekultivace.

Před samotným převrstvením ornici je důležité pečlivě urovnat povrch po celé ploše s dosažením spádu 4-8%, z důvodu zajištění odtoku vody z terénních depresí, kde by následně docházelo k zamokřování místa i po převrstvení. Před rozprostřením ornice se povrch zorá a v případech větších terénních nerovností a nerovnoměrném sesedání je vhodné dočasné zatravnění jetelotravní směsí nebo vojtěškou na dobu 2-3 roky. Na celé ploše zúrodňovaného pozemku je třeba věnovat pozornost rovnoměrnému rozprostření ornice.

Nedílnou součástí zemědělské rekultivace je následný osevní postup pozemku s příslušnou agrotechnikou a výživou. Cílem v tomto období je hlavně pozitivní ovlivnění antropogenní půdy propojením ornice s výsypkovou zeminou, obnovením mikrobiální aktivity a stabilizace fyzikálních a hydrofyzikálních vlastností ornice. Významnou úlohu v těchto rekultivačních osevních postupech mají víceleté píce, luskoviny, okopaniny, trávy, jeteloviny a další. Cílem těchto rekultivací je vytvořit podmínky pro následnou tvorbu půdy, která by se ekologickým i produkčním významem přibližovala půdám vyvinutým. Pokud jsou kvalitativní parametry po ukončení nepřímé rekultivace respektovány, je možné v navazujícím období na těchto stanovištích dosahovat až 80% výnosů půdy vyvinuté v odpovídajících klimatických podmínkách. Je využíváno několik osevních postupů, které se dělí dle doby jejich provádění na dvouletý, tříletý, pětiletý a osmiletý.

### **2.5.2 Rekultivace lesnická**

Lesnická rekultivace – její realizace má dvě základní fáze, tj. přípravu ploch a zakládání sazenic v rozsahu 1–3 roky a pěstební péče v rozsahu 6–8 let. V počátečních extrémních podmínkách na stanovištích z nadložních hornin a zemin jsou podmínky pro vývoj dřevin obtížné a z daného důvodu jsou tyto lesní porosty, v souladu s lesním zákonem, zařazovány do kategorie lesů ochranných, kde krom

produkční funkce, plní i funkce úpravy klimatických a hydrických poměrů krajiny, ovlivňují půdotvorný proces, stabilizují povrch a též plní funkce sociální, zdravotní a estetické.

Uplatňovány jsou dřeviny domácího původu ve schválené skladbě a dřeviny, vhodné vzhledem k inklinaci rekultivovaného území. Nejdůležitější etapou je tedy vhodný výběr dřeviny a zpravidla je dáována přednost druhům se širokou ekologickou amplitudou, schopným se přizpůsobovat atypickým podmínkám devastovaného území s dobrou regenerační vlastností při případném poškození.

Prostorové uspořádání dřevin je určováno zejména budoucí funkcí zeleně v rekultivované krajině. Vytvořená zeleň dále poskytuje požadovaný krajinnotvorný prvek a také vhodný biotop pro zvěř. K tomuto požadavku musí být tvořena vhodnou kombinací z patra bylinného, keřového a stromového, případně doplněna trvalým travním porostem.

### **2.5.3 Rekultivace hydrická**

Vodohospodářská rekultivace – představuje tvorbu nového vodního režimu rekultivované krajiny formou stavebně technických opatření. V rámci menších vodohospodářských děl jsou budovány např. příkopy, drény, odvodňovací žebra, retenční nádrže za účelem regulace odtoku vody a zachycení erozního sedimentu.

Respektují se vytvořené lokální deprese vody jako stabilizující ekologický prvek v krajině. Větší vodní plochy jsou vytvářeny s vazbou na zaplavování zbytkových jam či velkých depresí pro účely příměstské rekreace a jiná funkční využití.

### **2.5.4 Rekultivace ostatní**

Ostatní rekultivace – funkční a rekreační zeleň. Při navrhování krajinnotvorného řešení touto formou není volen klasický způsob rekultivace lesní nebo zemědělské, ale forma rozptýlené zeleně (roztroušená zeleň). Patří k významným krajinnotvorným prvkům. Jejich cílem je vytvoření např. parků, sadovnických úprav, příměstské zeleně, začlenění rekreačních a sportovních ploch do krajiny, úprava okolí průmyslových objektů a skládek atd.

Významným vegetačním prvkem na rekultivovaných výsypkách je doprovodná zeleň okolo vodotečí a břehových partií zatopených zbytkových jam. Do rekultivované krajiny jsou navrhována také stromořadí podél cest a komunikací, polní lesíky a remízky, keře na erozně ohrožených svazích výsypek aj. Svůj význam

má i vhodné využití ploch s různým stupněm dosažené sukcese, která je vnímána jako součást rekultivačního procesu.



### 3. Charakteristika vápencového lomu Lafarge Cement, a.s., Čížkovice

#### 3.1 Popis lokality [7], [8], [12], [14]

Firma Lafarge Cement, a.s. (dříve Čížkovická cementárna) je závod, který se nachází v severních Čechách v okrese Litoměřice v katastrální území obce Čížkovice, na rozhraní Českého středohoří a Polabské nížiny, vzdálen asi 5 km od města Lovosice. V uvedeném prostoru se těží od roku 1974, kdy pro dobývání tohoto výhradního ložiska byl stanoven v roce 1967 dobývací prostor Úpohlavy a v roce 1991 DP Úpohlavy I.

Obr. č. 1 Celkový pohled na vápencový lom (Lafarge Cement, a.s.)



Zdroj : Lafarge Cement, a.s. Čížkovice

### **3.2 Historie těžby v ložiskové oblasti**

Z oblasti jižně od Českého středohoří a v současné době v celých severních Čechách je po stránce těžební nejvýznamnější Lovosicko, hlavně pak okolí Čížkovic. V místě bývalé cementárny v Čížkovicích stály první pece na konci 19. století. Cementárna byla založena v roce 1898 jako Sasko - česká továrna na portlandský cement a uvedena do provozu 1899. V roce 1933 byla zakoupena Královodvorskou cementárnou, v roce 1938 přešla do majetku německého závodu v Drážďanech. Podnik byl v roce 1945 znárodněn a v roce 1949 byl vytvořen samostatný národní podnik Čížkovická cementárna a vápenice. Původně byl cementový slínek pálen v šachtových pecích a vedle cementu bylo páleno i vápno ve dvou kruhových pecích. V roce 1910 byla provedena rekonstrukce závodu a postaveny první rotační pece na pálení slínek. Další rotační pece byly uvedeny do provozu v letech 1925 - 1927. Lom I SV od závodu zásoboval cementárnu během první republiky, lom II JV od závodu byl v provozu od roku 1940 do roku 1961 a od roku 1961 do roku 1974 se těžilo v lomu III SZ od Sulejovic a Čížkovic.

Jelikož technologie výroby (rotační pece) byla již v 60. letech zastaralá a cementárna měla nedostatečnou kapacitu (130 000 tun portlandského cementu ročně), byl v první polovině 70. let vybudován závod nový - na místě rekultivovaného bývalého lomu I. Pro nový závod bylo v roce 1974 otevřeno ložisko Úpohlavy - nejrozsáhlejší a nejkvalitnější ložisko v oblasti, ověřené již tehdy řadou průzkumných etap. Od té doby je toto ložisko jediným surovinovým zdrojem pro výrobu portlandského cementu a hydraulického vápna v nově vybudovaném cementářsko - vápenickém kombinátu Čížkovice. Roční kapacitou těžby v 70. letech 1,1 - 1,2 mil. tun surovin, v současné době kolem 1,7 mil. tun toto ložisko dostatečně pokrývá kapacitu výroby kombinátu.

V první polovině 90. let se majoritním vlastníkem cementárny Čížkovice stala společnost Lafarge a stala se tak i vlastníkem dobývacích práv a správcem dobývacího prostoru. Od 1.8.1999 je oficiálním názvem firmy Lafarge Cement a.s.

### **3.3 Všeobecné údaje o ložisku**

Zájmové území leží v Ústeckém kraji, v okrese Litoměřice. Ložisko leží v dolním Poohří v blízkosti jižního úpatí Českého středohoří. Nejbližší obce leží vně obvodové čáry ložiska ve vzdálenosti 200 až 1 500 m od nejbližšího okraje ložiska: Želechovice (na severozápadu), Siřejovice (na severovýchodu), Úpohlavy (na západu), Vrbičany (na východu), Černiv (na jihu) a Chotěšov (na jihovýchodu).

Povrch ložiska je mírně zvlněný a leží v nadmořské výšce 175 - 220 m n. m. Na ložisku nejsou žádné povrchové ani podzemní stavby a v celém jeho rozsahu je pokryto chráněným ložiskovým územím s názvy Úpohlavy a Chotěšov a dobývacími prostory s názvy Úpohlavy, Úpohlavy I a Chotěšov.

Terén klesá k severozápadu, kam je povrch ložiska odvodňován do potoka Modly, který u Lovosic vtéká do Labe. Ložisko je omezeno na západě silnicí Želechovice - Úpohlavy, na JZ železniční tratí Lovosice - Louny. Hranice na S, SV, V a JV jsou dány stoupajícím povrchem s narůstající skrývkou a tektonickou linií. Morfologii území ložiska tvoří mírně zvlněný terén s plochými údolími a hřbety.

Současně s dobýváním ložiska je vytěžený prostor průběžně zavážen a ve své severní části zemědělsky rekultivován.

### **3.3.1 Způsob a výše těžby**

Ložisko jílovitého vápence je dobýváno jámovým lomem pod úrovní okolního terénu. V současné době je hornická činnost střídavě, dle mocností ložiska, prováděna v jihozápadní a střední části ložiska, na základě „Povolení hornické činnosti na ložisku vápence podle POPD lomu Úpohlavy“, vydaného OBÚ v Mostě dne 15.10.1998 pod zn. 2889/98/II a na základě rozhodnutí o „Povolení hornické činnosti podle POPD lomu Úpohlavy“, vydaného OBÚ v Mostě dne 15.6.2004 pod zn. 944/04.

Z těžebně-surovinového hlediska se na ložisku rozlišují tyto pojmy (popsáno odspodu horninového profilu směrem k povrchu):

- podložní souvrství ( = slínovce v podloží jílovitých vápenců)
- ochranná 0,5 m vrstva na bázi lomu ( = netěžená spodní část souvrství jílovitých vápenců, vzhledem k rozbřídavosti podložních slínovců slouží jako poměrně pevné dno pro provoz v lomu)
- cementářská surovina ( = jílovité vápence, spodní část surovinového souvrství)
- surovina na odsiřování ( = jílovité vápence a vápnité slínovce, technologicky vhodné polohy svrchní části surovinového souvrství)
- výkliz ( = technologicky nevhodné polohy slínovců a vápnitých slínovců uvnitř souvrství se surovinou na odsiřování)
- skrývka ( = technologicky nevhodné křídové a kvartérní sedimenty v nadloží suroviny na odsiřování nebo cementářské suroviny). Zvlášť je vyhodnocena ornice a podorničí (zúrodnění schopná zemina)

Cementářská surovina a surovina na odsiřování je těžena ve dvou řezech (1. řez: cementářská surovina, 2. řez: surovina na odsiřování). Třetím, svrchním řezem je skrývka. Toto rozdělení je platné pro dosavadní těžbu a těžbu ve schváleném POPD a bude zachováno i při těžbě dalších částí ložiska.

Těžba cementářské suroviny (průměrná výška etáže 6 - 8 m) zpravidla probíhá ve dvou lávkách do mocnosti 3 - 4 m - spodní a svrchní. Pro rozpojování pevných hornin (pevných jílovitých vápenců) se používá trhacích prací, které byly od roku 1998 částečně nahrazeny hydraulickým rypadlem. Užitkový nerost uvolněný odstřely (rypadlem) je přepravován z místa těžby nákladními automobily k mobilní drtírně a dopravován pásovou dopravou z lomu Úpohlavy do cementárny v Čížkovicích.

Svrchní surovinový řez se surovinou na odsiřování je těžen buď v celé mocnosti nebo ve dvou až třech dílčích lávkách (podle počtu vytěžitelných proplástků). Odděleně těžený výkliz (který je ve výpočtu zásob připočten ke skrývce) je společně se skrývkou ukládán na vnitřní výsyvky. Minimální těžitelná výška jedné lávky suroviny, daná i podmínkami využitelnosti, je 1 m, minimální těžitelná mocnost výklizu je 0,5 m. Mocnost řezu suroviny na odsiřování je obdobná mocnosti řezu cementářské suroviny. K rozrušování hornin je používáno rypadel, v případě pevného vápence trhacích prací.

Skrývka je těžena v jednom řezu lopatovými rypadly. Případný vyšší objem těžeb v oblastech s větší mocností skrývky je zajišťován dodavatelsky. Postupy skrývkového řezu se člení do tzv. ročních „záborů půdy“, které jsou určeny plánem otvírky a přípravy dobývání ložiska. V budoucnosti - v oblastech s méně příznivými skrývkovými poměry (mocnost skrývky v bloku až 15 m) - není vyloučena těžba skrývky ve dvou či více dílčích lávkách.

Podorničí a ornice jsou těženy separátně shrnováním buldozerem a následným nakládáním rypadly. Používají se přímo k rozprostírání na rekultivované pozemky, ornice se před rozprostřením na urovnané podorničí ukládá na deponii.

Na ložisku je projektována souvislá těžba s předstihem svrchnějších etáží před spodnějšími:

- skrývkového řezu před svrchním surovinovým řezem minimálně 20 m
- svrchního surovinového řezu před spodním surovinovým řezem minimálně 20 m.

Obvykle jsou odstupy jednotlivých etáží větší vzhledem k usnadnění manévrování těžební a dopravní techniky (otáčení a couvání).

Šířka porubní fronty dosahuje až 900 m. Vzhledem k omezení možnosti manévrování těžební techniky při takové šířce porubní fronty bude snahou

projektanta i těžaře, aby v následujících letech šířka porubní fronty nepřekračovala 500 m. Po vytěžení zásob ve stávajícím POPD se předpokládá rovnoměrný postup těžby, vycházející z vyvážené proporce potřeby suroviny na odsiřování a cementářské suroviny. Postup skrývkových prací a těžby surovin vychází a nadále bude vycházet z prostorového modelu těžby, který detailním rozdělením zásob ložiska na mikrobloky 10 x 10 m umožňuje těžbu suroviny podle aktuálního požadavku na její množství a kvalitu.

Postupy surovinových etází vycházejí z předpokladu výše těžby pro následující roky. Množství pro roční těžbu je počítáno na 1,7 mil. tun surovin, z toho cca 1,2 mil. tun cementářské suroviny a 0,5 mil. tun suroviny na odsiřování.

Předpokládá se vytěžení veškerých vyhodnocených zásob na ložisku. Za předpokladu zachování uvedené výše těžby je životnost ložiska Úpohlavy 20 let, a životnost ložiska Chotěšov - Černiv dalších 20 - 25 let.

Tab. č. 1 – Celkové zásoby a těžba v dobývacím prostoru v součtu ložisek Úpohlavy, Úpohlavy 1, Chotěšov

<b>Zásoby a těžba v DP</b>	<b>Měřicí jednotka kt</b>
Nerostné suroviny	
Geologické zásoby k 1.1.2009	67 165
Geologické zásoby k 31.12.2009	66 324
Bilanční zásoby volné prozkoumané k 1.1.2009	60 958
Bilanční zásoby volné prozkoumané k 31.12.2009	60 117
Vytěžitelné zásoby k 1.1.2009	64 766
Vytěžitelné zásoby k 31.12.2009	60 117
Zbývající zásoby schválené POPD k 1.1.2009	23 011
Zbývající zásoby schválené POPD k 31.12.2009	22 170
Úbytek zásob těžbou v r. 2009	796
Úbytek zásob ztrátami v r. 2009	45
Odbytová těžba v r. 2009	796

Zdroj : Lafarge Cement, a.s. [9]

## 4. Rekultivační postupy v lomu [9], [10]

### 4.1 Cíle biologické rekultivace

Rekultivace vytěženého prostoru si klade za cíl navrácení těžbou postižených ploch opět zemědělskému využití, ale nejen to. S ohledem na danou okolní velmi intenzívně využívanou krajinu má uvažovaná rekultivace též za cíl zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a vytvořit v ní prvek přírodě blízkého charakteru, pozitivně ovlivňující jinak chudou krajinnou matrix kulturní stepi. Nezanedbatelným úkolem sanací a následných rekultivací jsou též krajinotvorné pohledové úpravy vytěženého prostoru.

Výsledkem sanace a rekultivace by mělo být území opět plně integrované do krajiny využitelné člověkem k zemědělské produkci a zároveň zhodnocující a zlepšující současnou krajinu ekologicky. Též pohledově musí území postižené těžbou do okolní krajiny zapadnout.

Výhledově bude možné renaturalizovanou část rekultivované plochy (porosty dřevin na mezích, vodní plochy, trvalé travní porosty) zapojit do systému ekologické stability.

Přesto, že nebude možné zcela zhladit známky těžby, musí se vytěžený prostor upravit tak, aby se maximálně zhladil charakter lomu. V rámci sanací budou upraveny svahy a dno lomu a biologická rekultivace prostor zapojí do okolní krajiny.

Výše uvedeným cílům je podřízeno řešení rekultivace těžebního prostoru Úpohlavy. V souhrnném plánu sanace a rekultivace se nepočítá s jiným než výše uvedeným využitím ploch, např. pro rekreaci či výstavbu jakýchkoliv objektů.

Z hlediska ochrany zemědělského půdního fondu je navrhované řešení přijatelné, neboť ve svém cílovém stavu v co největší míře zachovává původní rozsah orné půdy při současném nárůstu trvalých travních ploch..

Tab. č. 2 - Porovnání podílu původního využití pozemků a ploch navrhované rekultivace v ploše souhrnného plánu sanace a rekultivace

Původní druh pozemků - způsob využití pozemků v zájmové ploše (odhad v % podle katastrální mapy)		Cílové využití po rekultivaci (procentuelní zastoupení z celé plochy rekultivace)	
Orná půda	99,27 %	a) Orná půda	84,07 %
Pastvina	0,05 %	b) Trvalé travní porosty	7,98 %
Ostatní plocha (neplodná)	0,02 %	c) Ostatní - plochy s porosty dřevin	6,16 %
Vodní plocha - tok přírodní	0,66 %	d) Trvale zamokřená plocha	1,24 %
		e) Cesty	0,55 %
		Zemědělská rekultivace ( a + b )	92,0 %

Zdroj : GET, s.r.o. [10]

#### 4.2 Návrh způsobu rekultivace pro území lomu Lafarge Cement a.s.

Cílem provedených rekultivačních opatření v terénu dobývacího prostoru je vytvořit takovou krajinu, která bude vhodná pro splnění podmínky zemědělských orgánů vyslovené v době před otvírkou ložiska při stanovení DP Úpohlavy (rozhodnutí Ministerstva zemědělství ČR č.j. 90.387/67 - VI/5 z 5.5.1967, podmínka č. 2.), to je zemědělská rekultivace vytěženého prostoru.

##### Podmínka č. 2 :

*Těžební závod provede postupnou rekultivaci vytěženého vápencového ložiska tak, aby byla zajištěna plnohodnotná návratnost celé vytěžené lokality zpět zemědělské výrobě provedením technické a biologické rekultivace podle ustanovení § 6 odst. 5. a § 7 odst.2. vyhlášky ministerstva zemědělství a lesního hospodářství č. 97/1966 Sb. , kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně zemědělského půdního fondu. Pro účely rekultivační bude zajištěna a provedena selektivní skrývka ornice a nadloží ložiska vápence, tvořeném sprašovými hlínami a křídovými slíny, k zajištění potřebné kubatury k zavážení vytěžených prostorů. Podrobné provedení včetně harmonogramu rekultivačních prací bude technicky provedeno v návaznosti na těžbu v plánu přípravy, otvírky a dobývání ložiska a zpřesňováno podle krátkodobých těžebních plánů.*

##### 4.2.1 Zemědělská rekultivace

###### a) Trvalé travní porosty

Trvalé travní porosty - na trvalé travní porosty budou rekultivovány pozemky mezi vodní plochou a plochou orné půdy. Na dno lomu zde bude rozprostřeno podorničí (1m) a ornice (0,3 m).

Biologická rekultivace bude spočívat v založení lučního porostu a péči o něj. Vzhledem k předpokládané snížené kvalitě ornice způsobené několikaletým uložením na deponii, doporučuje se použití rostlin, které mají schopnost tvorby velkého množství kořenové hmoty, která se uplatní při tvorbě humusové hmoty v půdě, a zároveň půdu zpevňuje a chrání před erozí. Jsou to hlavně víceleté pícniny, jejichž kořenová soustava dosahuje velkých hloubek a traviny, které mají schopnost vytvářet velmi bohatou kořenovou soustavu v povrchové vrstvě.

Doporučené druhy průkopnických rostlin:

jeteloviny:

komonice bílá (*Melilotus albus*), úročník lékařský (*Anthylis vulneraris*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*)

trávy:

ovsík vyvýšený (*Arenatherum elatior*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), jílek italský (*Lolium italicum*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), sveřep bezbranný (*Brunus inermis*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), bojínek luční (*Phleum pratense*), kostřava červená (*Festuca rubra*), kostřava luční (*Festuca pratensis*)

## **b) Orná půda**

Orná půda - rekultivace na ornou půdu zahrnuje největší výměru. Což je logické vzhledem k lokalizaci lomu ve významné produkční oblasti. Po převrstvení humózními zeminami je důležité, aby došlo co nejdříve ke strukturálnímu i funkčnímu propojení překryvné vrstvy se substráty rekultivovaných ploch. Tento proces lze urychlovat např. melioračně efektivním osevním postupem, který by měl být podřízen základnímu požadavku intenzivního obohacování co nejhlubšího půdního profilu humusotvorně a energeticky cennými organickými hmotami.

Podle pedologického průzkumu provedeného v ploše stávajícího POPD jsou zde zeminy velmi úrodné a v dostatečné mocnosti, aby rekultivace na ornou půdu mohla být provedena v mocnostech 0,5 m.

Cílem biologické rekultivace v období rekultivačního osevního postupu je zaktivizovat mikrobiální činnost, obnovit a ustálit vodní režim, propojit vrstvy zemin a upravit poměr kapilárních a nekapilárních pórů, tj. poměr vzduchu a vody v půdě. Černozemě a rendziny, které se v zájmovém území vyskytují, jsou řazeny k nejúrodnějším typům půdy, s drobtovitou strukturou, vysokou humózností, slabě



alkalickou reakcí, obsahem uhličitanu vápenatého, zajištěnou pufrovitostí, vysokou sorpční schopností a nasyceným sorpčním komplexem.

Pokud bude technická a ekotechnická rekultivace dobře provedeny, pozemek bude většinou mírně vyspádován a nebude docházet k tvorbě depresí. Kvalita ornice i podorničí je vysoká a jsou všechny předpoklady k tomu, aby rekultivace byla úspěšná.

Ornice je silně humózní, není tudíž třeba zvýšení organické hmoty, ale obnovení mikrobiální činnosti. Pokud by ornice byla několik let před využitím k rekultivaci deponována, mohou být půdní mikroorganismy v latentním stadiu a proto je doporučeno zaorání chlévského hnoje k jejich oživení.

Po zkušenostech firmy Lafarge Cement a.s. s rekultivací na ostatních pozemcích, kde biologická rekultivace už byla provedena, byl navržen 3-letý rekultivační osevň postup se zastoupením luskovinoobilních směsek.

Doporučený osevň postup:

1. rok - luskovinoobilní směska jarní
2. rok - luskovinoobilní směska ozimá
3. rok - obilovina nebo luskovinoobilní směska jarní

Jako příklad možného 3-letého cyklu biologické rekultivace jsou uvedeny jednotlivé položky prací a to pro ložisko Úpohlavy.

#### P r v n í r o k biologické rekultivace

rotavátorování
smykování
sběr kamene
vláčení
rozmetání průmyslových hnojiv do 0,3 t/ha
setí obilovin
válení
podmítka diskovým podmítačem
střední orba na podmítnutém poli do 21,9 cm
ledek amonný s vápencem 0,6 t/ha
hořčice 0,06 t/ha
přeprava hnojiv a osiva do 5 t do 5 km

## Druhý rok biologické rekultivace

rotavátorování  
smykování  
sběr kamene  
vláčení  
rozmetání průmyslových hnojiv do 0,31 - 0,60 t/ha  
rozmetání průmyslových hnojiv do 0,3 t/ha  
setí obilovin  
válení  
sklizení zelené píče  
podmítka diskovým podmítačem  
střední orba na podmítnutém poli  
postřik proti plevelům  
NPK 0,6 t/ha  
ledek amonný s vápencem 0,4 t/ha  
oves 0,16 t/ha  
peluška 0,12 t/ha  
hořčice 0,02 t/ha  
chemický přípravek ROUNDUP  
přeprava hnojiv a osiva do 5 t do 5 km

## Třetí rok biologické rekultivace

rotavátorování  
smykování  
vláčení  
rozmetání průmyslových hnojiv do 0,90 - 1,20 t/ha  
setí hrachu  
válení  
sklizeň hrachu  
postřik proti plevelům  
podmítka diskovým podmítačem  
střední orba na podmítnutém poli  
ledek amonný s vápencem 0,2 t/ha  
superfosfát granulovaný 0,6 t/ha  
draselná sůl 0,4 t/ha

hrách 0,25 t/ha + 3 % ztratiné chemický přípravek GESAGARD 2 kg/ha přeprava hnojiv a osiva do 5 t do 5 km
---

Cílem rekultivace na ornou půdu je propojení uměle vytvořených horizontů antropogenní půdy (ve vrstevním sledu: skrývkový materiál, převážně slín, podorničí ze sprašových hlín a ornice) a obnovit tak produkční schopnost pozemků. Uvedený 3-letý osevní postup se na dané lokalitě osvědčil, je však jej možno v konkrétních rekultivačních projektech modifikovat. Vlastní provádění zemědělské rekultivace provádějí zemědělské organizace nebo soukromí rolníci hospodařící na okolních pozemcích.

#### **4.2.2 Technická opatření**

Terén ve vytěženém prostoru bude upraven podle výše popsaných kritérií. Aby bylo možné dodržet u ploch orné půdy požadované sklony, budou tyto plochy rozděleny mezemi s větším sklonem. Celá rekultivovaná plocha se bude sklánět do středu území, kde v nejnižším místě vznikne menší bezodtoková vodní plocha, která bude měnit své rozměry v závislosti na množství srážek a výparu.

Všechny upravené plochy kromě ploch trvale zamokřených, budou pokryty různě mocnou vrstvou (dle výsledné kultury) zeminy (ornice, podorničí).

Půdní substráty nově vzniklé přemístěním nadloží, u nichž byly civilizačními vlivy různě pozměněny chemické, fyzikální, mikrobiální nebo hydropedologické vlastnosti řadíme do kategorie antropogenních půdních substrátů. Jedná se vlastně o nadložní horninotvorné materiály, které postrádají jakékoliv znaky půdy v genetickém pojetí. Obsah organických látek je většinou velmi nízký. Množství a charakter biogenních makroprvků i mikroprvků ovlivňuje mnoho faktorů. Dnes, když není známo jaké skrývky budou zde antropogenní substrát tvořit, není možné ani předpokládat jeho chemismus. Tento chemismus přitom významně ovlivňuje i chemismus vznikajících půd. Charakteristickým rysem všech druhů antropogenních substrátů je porušená a tím i velmi proměnlivá struktura. Heterogenost struktury podmiňuje nestejně zastoupení vysokého množství nekapilárních pórů, nestejně obsah půdního vzduchu a velmi různou infiltrační schopnost pro příjem srážkové vody. Všechny tyto vlastnosti velmi ovlivňují možnosti růstu rostlin, zvětrávání a tvorbu půdy a hydropedologické vlastnosti substrátů.

Největší plochu rekultivace tvoří rekultivace na ornou půdu. Na této ploše je navrženo mírné vysvahování ve výše uvedených sklonech. Na připravený a

urovnaný terén bude rozprostřeno skrývkové podorničí ve vrstvě silné 1,0 m a ornice ve vrstvě 0,50 m. Veškerá ornice bude selektivně skrývána před postupující těžbou, a to odděleně vlastní humózní vrstvy ornice a zvláště podorničí. Ornice bude ukládána na deponie. Skrývka ornice není součástí tohoto souhrnného plánu. Vzhledem k výšce výsledného rekultivovaného terénu nad hladinou spodní vody 2 a více metrů, nepředpokládá se potřeba technických melioračních opatření.

Na plochách rekultivace na trvalé travní porosty budou provedeny terénní úpravy v závislosti na typu výsledné kultury. Plochy trvalých travních porostů - luk budou upravovány obdobně jako plochy pro rekultivaci na ornou půdu, s tím rozdílem, že ornice bude rozprostřena ve vrstvě silné 0,30 m. Ostatní plochy travino-bylinných porostů na svazích, budou upraveny do sklonu max. 1:3, bude zde rozprostřena vrstva podorničí o mocnosti 1,0 m a ornice též 0,30 m.

Součástí rekultivace bude též realizace přístupové polní cesty, která umožní přístup na rekultivované pozemky ve vytěženém prostoru lomu. Konstrukční vrstvy cest budou budovány z místních materiálů. Na ploše cesty musí být navážený materiál hutněn po vrstvách 0,25 m. Povrch cesty může být zpevněn šterkem popř. živící.

#### **4.2.3 Ostatní rekultivace**

Vodní plocha vznikne ve střední - nejhlubší části vytěženého prostoru. Vzhledem k záměru vytvoření vodního prostředí blízkého přírodě, navrhuje řešitel rekultivace pouze biologické úpravy břehů a pobřežního porostu. Zde navrhuje vysázení rostlin charakteristických pro břehová a pobřežní společenstva. Jako např. olše lepkavá - *Alnus glutinosa*, vrba bílá - *Salix alba*, krušina olšová - *Frangula alnus*, vrba popelavá - *Salix cinerea*. Na vhodných místech bude vhodné též vysázet byliny typické pro břehová a pobřežní společenstva, jako je rákos obecný - *Phragmites communis*, lesknice rákosovitá - *Baldingera arundinacea*, blatouch bahenní - *Caltha palustris*, d'áblík bahenní - *Calla palustris*, svízel bahenní - *Galium palustre*, kosatec žlutý - *Iris pseudacorus*, okřehek menší - *Lemna minor*, vrbina obyčejná - *Lysimachia vulgaris*, kyprej vrbice - *Lythrum salicaria*, smldník bahenní - *Peucedanum palustre* a další. Mnohé tyto byliny by bylo možné umístit v rámci případného záchranného transferu z jiných ohrožených lokalit. Vodní prostředí a větší část břehů bude vhodné ponechat přirozené sukcesi omezené zásahy při tlumení nevhodných druhů.

Porosty stromů a keřů - jsou navrženy na svažitéch pozemcích na „mezích“ členících terén rekultivovaného území. Výsledkem této rekultivace by neměl být

hospodářský les, ale porosty přírodě blízké, s přirozenou druhovou skladbou, různověké, se zastoupením keřového a bylinného patra. Tyto porosty budou plnit protierozní funkci, zpevňovat a chránit relativně příkré svahy, dále funkci ekologicky stabilizující vytvořením přirozeného prostředí pro rostlinné a živočišné druhy vytěsněné z dané intenzivně zemědělsky obhospodařované krajiny, napomáhat zvýšení biodiverzity prostředí, a též budou plnit funkci krajinnou uplatněním trvalé zeleně v okolí kulturní stepi. Jedna z těchto „mezí“ bude též plnit funkci biokoridoru a spojovat biocentra, která se nacházejí v blízkosti vytěženého prostoru.

Při jakémkoliv zalesňování antropogenních půd je rozhodujícím kritériem potenciální úrodnost půdních substrátů na stanovišti. Z toho důvodu je vhodné provádět výsadbu ihned po ukončení nezbytných terénních úprav. Nejvhodnějším obdobím je jaro po roce, kdy byl upraven terén. V konkrétních podmínkách těžších výsypkových substrátů a průběhu počasí v posledních letech, kdy relativně dlouhá zima, rychle přechází do téměř letního počasí s vysokou šancí přisušku, jsou výhodnější podzimní výsadby, které lépe využijí zimní vláhu. Pokud se zalesňuje v tomto období lze použít sadbový materiál stejné kvality jako při zalesňování rostlých lesních půd. Pro výsadby v daných podmínkách méně hodnotných antropogenních půdních substrátů bude vhodnější použít balíkové sazenice. Vzhledem k požadované různověkosti porostů bude vhodné neprovádět plošně výsadbu po celé ploše, ale hnízdovitě ve sponu 1 x 1 m v malých skupinách.

Užší spon 1 x 1 m zaručuje:

- a) lepší zakrytí půdy a vytvoření nutného mikroklimatu
- b) přirozenou selekci jedinců v porostu
- c) intenzivnější tvorbu humusu
- d) intenzivnější vývoj mikroflóry a makroflóry
- e) lepší podmínky pro výchovně pěstební péči

Keře (výška 50 – 100 cm) budou vysazovány prostokořené v trojsponu v hustotě 3 ks/m<sup>2</sup>.

Výsadba dřevin bude prováděna do předem vyhloubených jamek. Při výsadbách na antropogenních půdních substrátech není vhodné vysazovat stromy do keřové podsadby. Výsadby stromů a keřů budou prováděny zvlášť. Předpokládá se výsadba stromů na 70 % plochy a keřů na 30 % plochy.

Vylepšení výsadeb po předpokládaném úhynu se uvažuje v této lokalitě ve výši 30%. Ožínání lesních sazenic se nepředpokládá. Ochrana sazenic proti okusu

zvěří se zajistí nátěrem prostředku „Morsuvin“ po dobu tří let, jelikož plocha nebude oplocena.

Na rekultivovaných plochách je doporučeno vylepšení půdy hnojením. Obvyklá dávka je 3 x 400 kg/ha hnojiva NPK.

Návrh druhové skladby vycházel z druhové skladby přirozených společenstev na místech s podobnými přírodními podmínkami. Vzhledem k zakládání porostů na antropogenních půdních substrátech bude vhodné do porostu přimísit přípravné dřeviny (olše šedá, olše lepkavá).

Navržená druhová skladba:

stromy:

dub zimní - *Quercus petraea*, dub letní - *Quercus robur*, habr obecný - *Carpinus betulus*, lípa srdčitá - *Tilia cordata*, javor klen - *Acer pseudoplatanus*, javor babyka - *Acer campestre*, jilm ladní - *Ulmus minor*, jasan ztepilý - *Fraxinus excelsior*, třešeň ptačí - *Cerasus avium*, střemcha evropská - *Prunus padus*

keře:

líška obecná - *Corylus avellana*, svída krvavá - *Swida sanguinea*, brslen evropský - *Euonymus europaea*, ostružiník křovitý - *Rubus fruticosus*, hloh jednosemenný - *Crataegus monogyna*, ptačí zob obecný - *Ligustrum vulgare*, zimolez pýřitý - *Lonicera xylosteum*.

Ostatní plochy s travino-bylinnými společenstvy jsou navrženy na svažitéch pozemcích, tam kde nebudou zahuštěné porosty dřevin. Upravený terén bude bezprostředně na jaře od března do začátku května po rozhrnutí ornice zabezpečen proti erozi osemem a zapravením luční směsí ze zdrojů osiv Planta Naturalis - Markvartice u Sobotky a to ve směsí nejbližší odpovídající místním přirozeným lučním porostům. V žádném případě není doporučeno použití běžné jetelotravní směsi.

K dispozici u firmy Planta naturalis a jako vhodné k osevu svahů, vzhledem k předpokládaným sušším podmínkám, doporučujeme směs označenou jako suchá strážka v katalogu osiv. Složení je 92,7% lučních květin a 7,3% trav. Pro lepší disperzi osiva je vhodné osivo smíchat s pískem. Doporučené množství výsevu je okolo 2 g /m<sup>2</sup>.

Obsah směsi:

luční květiny: černohlávek obecný - *Prunella vulgaris*  
čičorka pestrá - *Coronilla varia*  
dobromysl obecná - *Origanum vulgare*  
hvozdík kartouzek - *Dianthus carthusianorum*  
hvozdík krogenatý - *Dianthus deltoides*  
hvozdík svažitý - *Dianthus armeria*  
chrpina luční - *Jacea vulgaris*  
jetel horský - *Trifolium montanum*  
jetel podhorní - *Trifolium alpestre*  
jetel prostřední - *Trifolium medium*  
jitrocel kopinatý - *Plantago lanceolata*  
jitrocel prostřední - *Plantago media*  
kopretina bílá - *Leucanthenum vulgare*  
krvavec menší - *Sanguisorba minor*  
lnice květel - *Linaria vulgaris*  
lomikámen zrnatý - *Saxifraga granulata*  
mateřídouška obecná - *Thymus serpyllum*  
mochna stříbřitá - *Potentilla argentea*  
pamětník rolní - *Acinos arvensis*  
pavinec horský - *Jasione montana*  
pryskyřník hlíznatý - *Ranunculus bulbosus*  
rozrazil lékařský - *Veronica officinalis*  
rozrazil ožankový - *Veronica teucrium*  
řepík lékařský - *Agrimonia eupatoria*  
řebříček obecný - *Achillea medium*  
smolnička obecná - *Viscaria vulgaris*  
svízel syřišťový - *Galium verum*  
šalvěj luční - *Salvia pratensis*  
třezalka tečkovaná - *Hypericum perforatum*  
tužebník obecný - *Filipendula vulgaris*  
úročník bolhoj - *Anthyllis vulneraria*  
vičinec ligrus - *Onobrychis viciifolia*  
zvonek okrouhlolistý - *Campanula rotundifolia*

trávy: bojínek hlíznatý - *Phleum hubbardii*  
kostřava červená - *Festuca rubra*  
kostřava drsnolistá - *Festuca trachyphylla*  
kostřava ovčí - *Festuca ovina*  
kostřavice vzpřímená - *Bromopsis erecta*  
psineček tenký - *Agrostis tenuis*  
smělek jehlancový - *Koeleria pyramidata*

#### 4.3 Provedené rekultivace

Do současné doby byla prováděna výhradně zemědělská rekultivace, a to v severovýchodní části vytěženého prostoru. Sanovaná plocha lomu s rozprostřenou ornici a biologicky rekultivovaná sahá od severu (jižně od obce Želechovice), kde je v terénu zřetelný zatrávněný terénní stupeň okraje bývalého lomu. V jižní části zahrnuje deponii ornice, tzv. tlusté pole, jejíž povrch je rovněž zemědělsky rekultivován. Prostor stávající skládky TKO byl v roce 1991 vyňat z plochy dobývacího prostoru zmenšením DP Úpohlavy. Provozovatelem skládky je Svaz obcí pro nakládání s odpady (SONO Plus), rekultivace tohoto prostoru (zřízení budoucího lokálního biocentra) není povinností těžaře.

Na pozemcích s dokončenou technickou rekultivací (sanací), tj. s rozprostřenou, ulehlou a urovnanou ornici je prováděna biologická rekultivace (3-letý osevní postup). Současná praxe je taková, že provádění biologické rekultivace v severní části ložiska těžař zadává ZDV Slatina, které pozemky zemědělsky obhospodařovalo již před jejich zasažením těžbou a hospodaří na většině pozemků, pod nimiž ložisko Úpohlavy a část ložiska Chotěšov - Černiv leží. Ucelené plochy, na nichž je provedena biologická rekultivace, jsou navraceny do zemědělského půdního fondu.

Prováděné rekultivace jsou hrazeny z vytvořených finančních rezerv pro sanace a rekultivace, které jsou vytvářeny v souladu se zákonem č. 44/1988 Sb. a jsou uvolňovány na základě vydaného povolení Obvodního báňského úřadu.



Výpočet finanční rezervy na sanaci a rekultivaci pozemků dotčených hornickou činností je prováděn podle vztahu :

$$R_t = N \cdot V_t \cdot \prod_{v = \text{rok zahájení tvorby}}^t \cdot I_v$$

kde :

$R_t$  je finanční rezerva vytvářená na vrub nákladů těžby v roce t (Kč)

$N$  je měrný náklad na sanační a rekultivační práce (Kč/t)

$V_t$  je množství vytěženého nerostu v roce t (t)

$\prod_{v}^t \cdot I_v$  je součin (produkt) meziročních indexů růstu cen od roku zahájení tvorby do roku t

$v$  rok zahájení tvorby

Tab. č. 3 – Vytvořené finanční rezervy od počátku těžby

<b>Finanční rezervy na sanaci a rekultivaci (v tis. Kč)</b>	
Stav k 1.1.2009	36 580,664
Tvorba v r. 2009	2 970,643
Čerpání v r. 2009	2 671,354
Stav k 31.12.2009	36 879,953

Zdroj : Lafarge Cement, a.s. [9]

Z důvodu menšího množství skrývkových a výklizových hornin a inertních popelovin oproti celkovému množství vytěžených materiálů docházelo do současné doby k zaostávání sanace a tím i rekultivace vytěžených prostorů za těžbou. V severozápadní části ložiska zůstává v současnosti nezavezený prostor.

V současné době probíhají sanační práce v severní a severozápadní části ložiska. Z důvodu postupného snižování terénu až k mokřadu s vodní plochou v jižní části ložiska se v následujících letech bude zmenšovat výška a objem vnitřních výsypek. Začne se postupně zmenšovat vzdálenost mezi zaváženou, sanovanou částí lomu a místem těžby cementářské suroviny.

Tab. č. 4 – Plochy ukončených rekultivací ve vápencovém lomu Lafarge Cement, a.s.

Ukončené rekultivace (v ha)		Od počátku těžby		z toho ukončené ve sledovaném roce 2009	
		v DP	mimo DP	v DP	mimo DP
Ukončené rekultivace celkem		89,89	0,5	0	0
v tom	zemědělské	89,89	0,5	0	0
	lesní	0	0	0	0
	vodní	0	0	0	0
	ostatní	0	0	0	0

Zdroj : Lafarge Cement, a.s. [9]

#### 4.4 Další postup rekultivací

Na ucelených a mechanizačně přístupných pozemcích, na nichž je rozprostřena ornice, dochází k biologické rekultivaci. Pro rekultivaci na ornou půdu se osvědčil 3-letý cyklus biologické rekultivace. 3-letý cyklus biologické rekultivace je navržen rovněž pro založení lučního porostu a péči o něj (taktéž zemědělská rekultivace) a pro ostatní rekultivaci (založení dřevinných porostů na mezích a podél vodotečí, vodní rekultivace), viz. kapitola 4.2.1.

Ucelené biologicky rekultivované plochy, které jsou poté navraceny do ZPF by měly - podle osvědčené praxe těžaře dosahovat výměry cca kolem 20 ha. Rovněž je třeba uvažovat dobrou přístupnost zemědělské techniky na tyto pozemky z okolních zemědělsky obhospodařovaných ploch.

Tab. č. 5 – Celková rozloha rozpracovaných plošných sanací a rekultivací a plocha sanací a rekultivací zahájených v roce 2009

Sanace a rekultivace (v ha)		Rozpracované		z toho zahájené ve sledovaném roce 2009	
		v DP	mimo DP	v DP	mimo DP
Sanace a rekultivace celkem		25,06	0	4,2	0
v tom	zemědělské	25,06	0	4,2	0
	lesní	0	0	0	0
	vodní	0	0	0	0
	ostatní	0	0	0	0

Zdroj : Lafarge Cement, a.s. [9]

#### **4.5 Biologická opatření**

Biologická opatření rekultivace vytěženého prostoru se budou lišit podle výsledného charakteru (kultury) rekultivovaných ploch. Ve střední části lomu je navržena vodní plocha, na svažitéch pozemcích mezi plochami orné půdy je navržen dřevinný porost charakteru lesa přírodního charakteru tj. různověký porost přirozených druhů dřevin, zčásti zde budou bylinná společenstva též přírodě blízkého charakteru. Podél příkopů odvádějících povrchové vody do středu území budou pruhy bylinných společenstev s rozptýlenou doprovodnou dřevinnou vegetací. Ve středu území bude menší trvale zamokřená plocha, pravděpodobně s volnou hladinou. Většina ploch je navržena k rekultivaci na zemědělskou půdu. V nejnižší části území v blízkosti vodní plochy je navržena plocha trvalých travních porostů, z nichž bude část při vyšších srážkách dočasně zaplavována. Největší část rekultivovaného prostoru je uvažována jako orná půda.

## 5. Vliv na povrchové a podzemní vody a jejich působení na lom a výsypky [10]

### 5.1 Hydrogeologie širšího okolí a vlastního ložiska

Hydrologicky leží zájmové území v povodí dolního Labe 1-13-05. Hlavní vodotečí je potok Modla s povodím o velikosti 93,5 km<sup>2</sup>. Tato vodoteč protéká po západní straně ložiskové oblasti a přibírá z ložiskové oblasti tři bezejmenné vodoteče, přičemž dvě z nich jsou na vodohospodářské mapě označeny jako meliorační kanály a mají také tuto funkci. Vodoteče procházející ložiskovým územím lze charakterizovat jako občasné vodní toky.

Souvrství svrchnokřídových slínů, slínovců a vápenců představuje soubor nepropustných či málo propustných hornin, majících funkci izolátoru až poloizolátoru. Koeficient filtrace slínovců v podloží i nadloží ložiskového souvrství je v řádu 10<sup>-9</sup> m.s<sup>-1</sup>, přičemž podložní slínovce jsou málo propustné, místy až charakteru izolátoru.

Těleso jílovitých vápenců, které je surovinovým souvrstvím, tvoří lokální kolektor, rozsahem podstatně přesahující území ložiska. Na základě dosavadních poznatků ho lze charakterizovat jako nehomogenní, s puklinovou propustností a plošnou filtrační anizotropií. Charakter puklin je značně variabilní, část puklin je sevřená, jiné otevřené, propustné, pravděpodobně propojené s rozsáhlejšími puklinovými systémy. Koeficient filtrace se na ložisku pohybuje v řádu mezi 10<sup>-4</sup> až 10<sup>-6</sup> m.s<sup>-1</sup>, koeficient průtočnosti T se pohybuje v řádu 10<sup>-5</sup> až 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>.

Mocnost zvodně na ložisku je ovlivněna především reliéfem podloží kolektoru a tektonickou pozicí ložiskového úseku. Zatímco větší (severozápadní) část ložiska Úpohlavy je situována v dílčí tektonicky výše položené kře, jižněji situované ložisko Chotěšov - Černiv leží v dílčí tektonicky zakleslé kře, z hydrogeologického hlediska v oblasti tlakové kry s rozsáhlejší infiltrační oblastí.

Generální směr proudění JV - SZ se v území ovlivněném těžbou mění na JV - S. Hladina podzemní vody na ložisku se pohybuje v kótách od 164 m n. m. do 180 m n. m. Přírodní místní erozní bází je potok Modla, který se severně od zájmového území vlévá do Labe. Novou antropogenní erozní bází je dno současného povrchového lomu, které stahuje podzemní vodu mělkého průlino - puklinového oběhu a vytváří mělkou depresi, která zasahuje do nestejně vzdálenosti od současných těžebních stěn. Po vytěžení ložiskových poloh se postupně území lomu sanuje vnitřní výsypkou do původní či téměř původní výšky terénu. Postupně bude

docházet k diagenetickému zpevňování sanovaných částí a k opětovnému vytváření hladiny podzemní vody velmi blízké původní neovlivněné hladině.

Z hlediska chemismu jsou podzemní vody charakterizovány jako vysoce mineralizované ( $1,5 - 3,8 \text{ g.l}^{-1}$ ), s vyšší až vysokou tvrdostí s mírně zásaditou reakcí, Ca-Mg-SO<sub>4</sub> až Mg-Ca-Na-SO<sub>4</sub> hydrochemického typu.

## 5.2 Chemismus vod

Podzemní vody, vázané na svrchnoturonský kolektor, jsou silně mineralizované ( $1,5-3,8 \text{ mg/l}$ ), mají vyšší až vysokou tvrdost a jsou mírně zásadité. Charakteristické jsou zvýšené koncentrace stroncia, lithia, síranů a dusičnanů. Uvedený typ vody je charakteristický pro přírodní zvodněné prostředí v okolí lomu a není způsobený vlastní těžbou. Pravobřežní přítok Modly v Želechovicích má přirozený vyšší obsah fluoru.

Kromě předepsaných rozborů vypouštěných důlních vod jsou v rámci doplňování monitorovací sítě průběžně vzorkovány podzemní vody v předpolí ložiska, aby bylo možné analyzovat charakter budoucího složení důlních vod. Vzorkování bude i v budoucnosti prováděno na nově vystrojených monitorovacích vrtech a dále na vybraných objektech, podle aktuální potřeby těžby a provozu monitorovací sítě.

## 5.3 Odvodňování lomu

### a) jímání a odvádění důlních vod

Důlní vody jsou sváděny na dně lomu směrem k pomocným rýhám a sníženinám povrchu, jimiž voda stéká do pomocných jímek a poté do hlavní čerpací stanice (HČS) s hladinou v úrovni 159 m n.m. Intenzita přítoků podzemních vod, které jsou při deštích dotovány srážkovými vodami, je dána zejména úrovní těžby a rozdílem mezi těžební bází a původní hladinou podzemní vody. Současné pomocné vodní jímky jsou umístěny v jv. části lomu. Stružky jsou vedeny kolem drtírny směrem k HČS.

Těžba bude v první etapě postupovat k SV a bude kopírovat zmíněnou tektonickou linii, omezující lom od jihovýchodu. Lom se bude přibližovat od původních 50 m na cca 20 m k jejímu průběhu. Zhruba na úrovni skládky komunálních odpadů již nebude třeba zachovávat od poruchové linie odstup a bude postupně protěžena. Zde je proto třeba očekávat zvýšení přítoků podzemní vody do lomu. Pro zamezení neočekávaných zvýšených přítoků před přiblížením těžební

fronty k poruše bude vhodné zřizovat v předstihu koridory s odvodňovacími stružkami, podle potřeby v rozmezí 50-100 m.

Při postupu těžby bude možné odvádět důlní vody do současné pomocné vodní jámky, odkud budou odtékat samospádem k HČS. Při dalším zahlubování směrem k SV již bude třeba vybudovat novou pomocnou jámku a pomocnou čerpací stanici (PČS1) v severní části DP, v úrovni cca 160 m n.m. Do nové jámky pak bude možné svádět vody z větší části dotčeného DP Úpohlavy a DP Chotěšov, s výjimkou kry nejhluběji položené části ložiska, s jejíž těžbou se v předkládaném plánu dobývání neuvažuje. Při postupu těžby, než dojde stěna lomu k severnímu okraji DP, a bude zde zřízena PČS1, bude pravděpodobně nutné zřídit 1-2 pomocné vodní jámky, do nichž se budou stahovat důlní vody z okolí. Z jámek bude voda provizorně čerpána k nejbližší stružce, odkud sklon umožní odtok vody směrem k JZ, do stávajícího systému odvodnění.

## **b) nakládání s důlními vodami**

Přítoky důlních vod jsou odčerpávány z vodní jámky u HČS v těžebně do koryta, směřujícího k toku Modla.

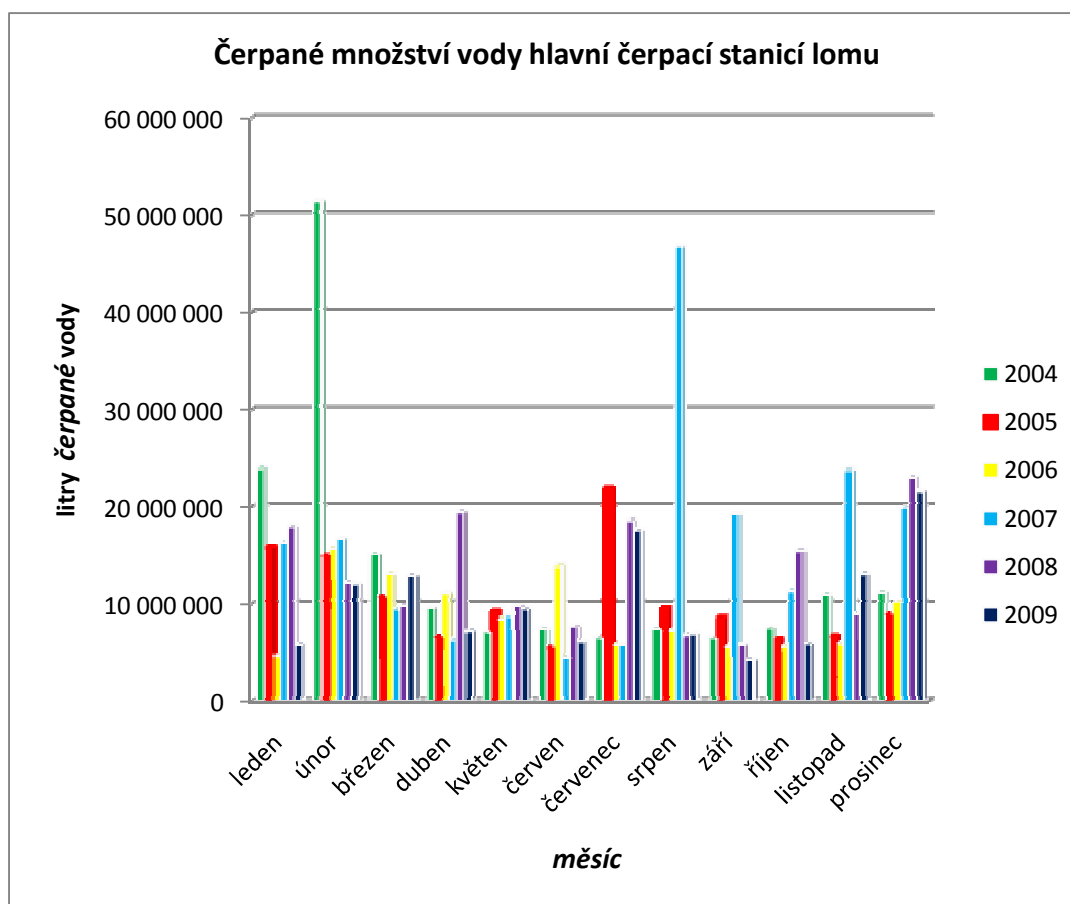
Do roku 1997 se přítoky pohybovaly v ročních průměrech desetin litrů/s. V roce 2000 bylo čerpáno v průměru 4,2 l/s vody, v roce 2001 již 5,2 l/s a v roce 2002 dokonce 14,6 l/s. Vyjimečný byl rok 2002, kde bylo nutné v létě zmáhat vydatné dešťové srážky, a zimní období listopad 2002 – únor 2003, kdy za 4 měsíce dosáhla kubatura čerpaných vod hodnot přes 400 000 m<sup>3</sup>. Stejně vodní podmínky se opakovali v zimě 2004 a v létě 2007, kdy došlo k extrémnímu nárůstu důlních vod. Při dalším rozšiřování lomu k SV a při současném zavážení vydobytých prostorů vnitřní výsypkou lze očekávat řádově obdobné, max. o 1/2 vyšší přítoky důlních vod.

V případě vybudování pomocné čerpací stanice (PČS1) v severní části DP budou důlní vody odčerpávány mimo lom do prostoru existujícího koryta, vedoucího kolem stávající skládky odpadů SONO. Alternativou či dočasným řešením může být důlní vody přečerpávat nebo vést vedle dopravníku stružkou směrem k nynější pomocné jámce u drtičky, odkud voda odtéká samospádem tak jako dosud k HČS. Nevýhodou tohoto řešení je dvojitý čerpání vody (poprvé z PČS1, podruhé z HČS). Při fungování pomocné ČS se navíc dočasně změní směr proudění podzemních vod v okolí skládky. To by mohlo vést k odčerpání případných znečištěných průsakových vod a jejich svedení do těžebny, s negativním důsledkem změny chemismu důlních vod u HČS. Odvedení vody podél skládky se proto jeví jako vhodnější.

Koryto podél skládky odpadů je způsobilé pro odvádění kubatur důlních vod v litrech i desítkách litrů vteřinových. Při vedení důlních vod podél skládky však vyvstává problém, zda voda z koryta nebude prosakovat do tělesa skládky. Pokud by k tomu mělo docházet, hrozí nebezpečí, že buď bude důlní voda pouze lokálně měnit směry proudění podzemních vod u deponie, nebo v horším případě dojde k průsakům do dosud nezavezených prostor v sz. předpolí skládky, což by komplikovalo ukládání odpadů. Nепropustnost koryta může být vyřešena položením betonových spárovaných žlabovek v úseku cca 500 m okolo skládky.

V úseku severně od správních budov lomu (na obou stranách silnice) bude třeba upravit koryto od PČS1 tak, aby nemohlo dojít k rozlévání vody na přilehlé pozemky (louka a nevyužitá plocha). To lze poměrně snadno zajistit zvýšením břehů násypem zeminy ze skrývky v lomu, o výšce cca 0,5 m. Zároveň by v celém úseku koryta měly být vyčištěné propustky pod komunikacemi. Výtok do Modly bude ústít cca 100 m pod současným výtokem důlních vod, zde není potřeba žádné úpravy provádět.

Graf č. 1 – Množství odčerpávané důlní vody HČS za období let 2004-2009.



Zdroj : GET s.r.o. (vlastní záznam zaměstnance)

#### **5.4 Obnova vodotečí**

Ve vytěženém prostoru budou obnoveny bezejmenné vodoteče. Tyto budou mít pravděpodobně charakter jen občasných vodních toků. Jejich úkolem bude svádět bezpečně povrchové vody nebo vody vyvěrající na povrch do nejnižší položené části území, kde bude trvale zamokřená plocha. Vzhledem k hydrologickým skutečnostem v území bude tato vodní plocha jen malá a pouze v období větších srážek se bude zvětšovat.

Koryta obnovených vodních toků budou mít lichoběžníkový průřez o hloubce cca 1 m. Dno koryta bude zpevněno štěrkovým záhozem a břehy budou zpevněny vegetací.



## **6. Vliv rekultivací na okolní životní prostředí a obyvatelstvo [10], [11]**

Dobývací prostor zasahuje do katastrálních území šesti obcí – Černiv, Chotěšov, Siřejovice, Úpohlavy Vrbičany a Želechovice. Metodou dobývání je zde jámový lom pod úrovní okolního terénu, kde k rozpojování hornin je používáno trhacích prací a hydraulického rypadla. Výkliz a skrývka se ukládá na vnitřních a vnějších výsypkách. Ukončení hornické činnosti je zde předpokládáno až v roce 2050, kdy by měly být dokončené i plánované rekultivace terénu. Dotčené obce byly před schválení plánu otvírky a přípravy dobývání osloveny, aby jejich požadavky a námítky byly součástí prováděných prací. Po začlenění názorů zástupců příslušných obcí již není námitek k samotnému plánu otvírky a přípravy dobývání firmy Lafarge Cement, a.s. Čížkovice. Obcím v jejichž katastrálních územích se v daném období za rok provádí hornická činnost je vyplácena finanční hotovost v závislosti na množství vytěženého materiálu a tyto částky dosahují výše i několik milionů korun.

Uvažovaná vodní plocha a porosty dřevin a trvalý drn vytvoří vhodné podmínky pro rozvoj přirozených společenstev v okolní krajině výrazně chybějících. Vzniknou zde podmínky pro život a vývoj mnoha živočichů a rostlin, které obohatí místní relativně chudou biotu. Nezanedbatelný bude též vliv těchto prvků na mikroklima nejbližšího okolí. Jsou to vlivy na směr a intenzitu proudění vzduchu, vlhkost vzduchu, i vliv na teplotní extrémy. Trvalá vegetace, rozptýlená zeleň, ale i trvalé travní porosty a travinobylinná vegetace se též významně uplatňuje pohledově. Takováto zeleň působí v krajině významně esteticky, je-li zdravá a nepoškozená. Velmi významným esteticky působícím krajinným prvkem je též třpytící se vodní hladina. Většina ploch vytěženého prostoru je však navržena k zemědělské rekultivaci, převážně na ornou půdu. Návrat větší části ploch zemědělské produkci je významný zvláště s ohledem na lokalizaci lomu ve velmi úrodné oblasti.

### **6.1 Hluk**

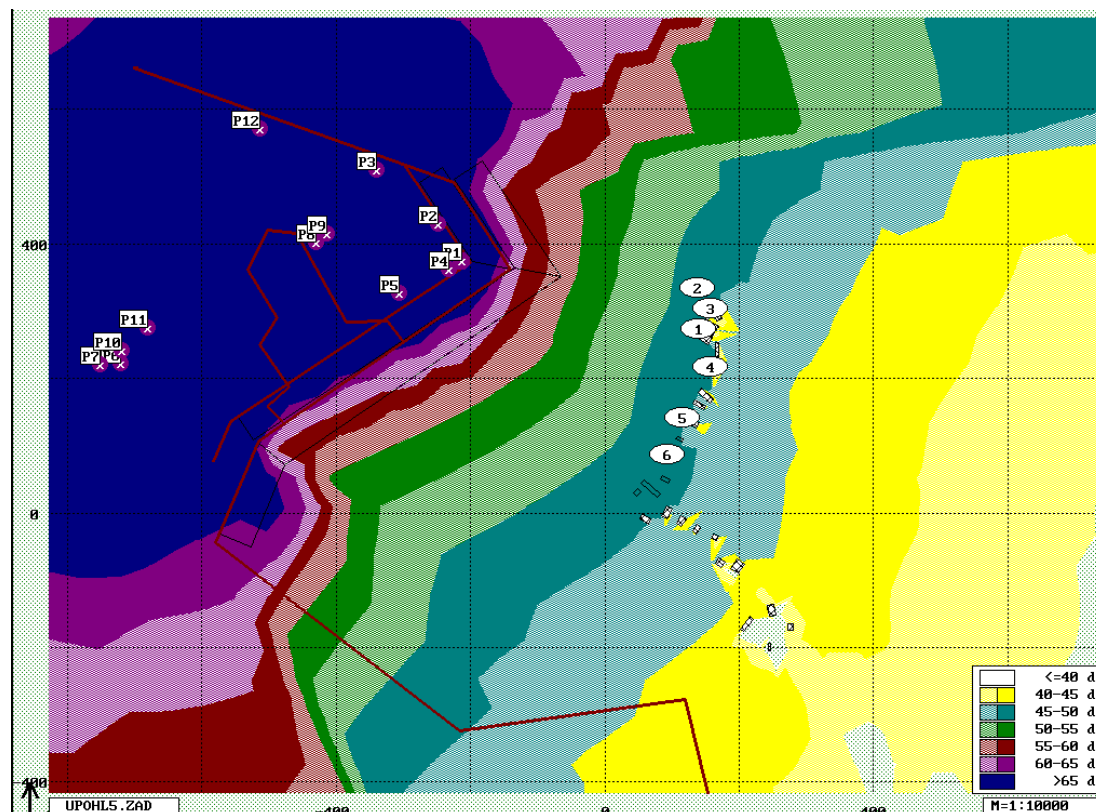
Samotná těžba suroviny je spojena s hlukem, který vzniká při provozu důlní techniky, při dobývání a přepravě materiálu a při trhacích pracích. Snahou Lafarge Cement, a.s. je zabezpečit, aby nedocházelo k překračování nejvyšších hladin akustického tlaku v obytných zónách. Tato problematika je v současné době řešena při obci Vrbičany v severní a jižní části dobývacího prostoru a to protihlukovými valy.

Od jižního valu bude dále po jižní části dobývacího prostoru realizováno trojřadé stromořadí, jehož úkolem bude mimo snižování prašnosti, také vytvářet protihlukovou bariéru.

S uvedených opatření je v současné době hotov pouze severní protihlukový val, který je tvořen rekultivovanou vnější výsypkou. Tato je rozdělena na 3 dílčí úseky a to vzhledem k hydrologickým poměrům, kdy přes dvě terénní deprese občasně protékají dvě drobné vodoteče. V místech těchto vodotečí je výsypka přerušena otevřeným příkopem, kterým je voda dále odváděna. Aby byla zachována protihluková ochrana, jsou oba příkopy s vodotečí vedeny pod úhlem cca 50 stupňů, aby docházelo k optickému překrytí okrajů přerušení obou samostatných částí valu.

Stavba této výsypky nebyla, mimo období její výstavby, významnou zátěží pro životní prostředí. Konečná úprava valu byla provedena ozeleněním – zatravněním svahů a koruny valu a osázením vnější paty svahu dřevinami. Protihlukový val ani výrazně neovlivňuje rozhled z obce Vrbičany na krajinné dominanty, naopak zastínil přímý pohled do těžebního prostoru. K protihlukovému valu byla též zpracována počítačová studie viz. následující obrázek.

Obr. č. 2 – Počítačový model protihlukového působení valu u severní části obce Vrbičany



Zdroj : GET s.r.o.. Praha. [11]

Stavba takového protihlukového valu byla uplatněna i při těžbě v blízkosti obce Úpohlavy. S touto vnější výsypkou se však po ukončení těžby nepočítá v provedených rekultivacích, jako s krajinným prvkem, které bude ponechán, ale výsypka bude zahlazena do výše přilehlého terénu a budou zachovány pouze dřeviny osázené u vnější paty výsypky.

## **6.2 Ovzduší**

Emise prachu a oxidů dusíku související s provozem lomu jsou děleny dle jejich původu a to z výfuků motorů, z činnosti v lomu a sekundární prašnost z aktivní plochy lomu. Předpoklad ročních emisí v roce 2015 činí 15,53 t oxidů dusíku a 458,75 t prachu, avšak v bilanci není zahrnuta sekundární prašnost. Ovlivnění obyvatelstva v daném směru je v zásadě přijatelné, neboť jsou splněny předpoklady, že tyto škodliviny zůstanou pod stanovenými limity. Činnosti spojené s těžbou nejsou zdrojem význačného zápachu a podstatnější vlivy na ovzduší a klima nejsou předpokládány.

## 7. Diskuse

Při vypracování bakalářské práce jsem tuto rozčlenil do několika kapitol, které jsou směřovány od základních pojmů, právních úprav a popisů rekultivací a sanací, k rekultivaci samotného vápencového lomu a jejich vlivům na okolní prostředí.

Srovnáním všeobecné teoretické části s částí sanace a rekultivace vlastního vápencového lomu Lafarge Cement, a.s. lze říci, že v těchto případech jsou vždy plněna zákonem daná opatření a nařízení. Vzhledem k tomu, že ložiska a vlastně celý dobývací prostor jsou situovány v intenzivně zemědělsky obhospodařované oblasti, a je to i jedna z hlavních podmínek k ochraně půdního fondu, byla z nabízejících se možností rekultivací vybrána právě rekultivace zemědělská s tříletým osevním postupem, aby bylo možno plochy navrátit zpět do zemědělského půdního fondu. Osevní postup je řádně dodržován a je prováděn zemědělským družstvem Slatina v rámci subdodávky pro firmu Lafarge Cement a.s. a je hrazen z fondu Sanací a rekultivací, který je dán ze zákona. Samotná sanace a rekultivace ploch je prováděna průběžně a tudíž je zřetelné rozčlenění dle jednotlivých částí osevního postupu.

Z tabulky č. 5 je však patrné, že když těžař předpokládal sanované a rekultivované plochy v součtu za rok na cca 20 ha (kapitola 4.4.), tak se k tomuto číslu za období roku 2009 ani nepřiblížil. Rozhodujícím vlivem na toto číslo byla a stále také je tzv. světová ekonomická krize, v jejímž důsledku došlo ke snížení poptávky po výrobcích firmy a tedy ke snížení těžby a produkci hmot používaných pro sanace a rekultivace.

Těžba samotná má jasný a dlouhodobý vliv na životní prostředí, který je viditelný, ale i slyšitelný pro každého pozorovatele nebo přímo dotčený objekt. A právě samotná rekultivace pomáhá tento zásah do životního prostředí napravovat a případně jej i tlumit v průběhu hornických prací. Konkrétní případ lze pozorovat v protihlukového valu, vzniklého z rekultivované vnější výsypky u obce Vrbičany, který zlepšuje i pohledové vnímání krajiny, když zastíňuje samotný lom. Protihlukový val u obce Úpohlavy, který bude po ukončení dobývání zahlazen, je osázen zelení a stromy a plní tak i funkci protiprachové stěny, kterou budou plnit i následné rekultivační práce s výsadbou stromořadí podél jižního okraje dobývacího prostoru.

## 8. Závěr

Těžba nerostných surovin v povrchovém dolu je zásahem do životního prostředí, který mimo obyvatel bydlících v blízkosti dobývacího prostoru, ovlivní spíše samotnou faunu a floru tím, že může dojít k narušení stávajících biokoridorů.

Rekultivace je jedna z možností, jak dopad na životní prostředí mírnit již v průběhu těžby, avšak nelze se domnívat, že se jedná o jedinou správnou variantu nápravy. Lze uvažovat i o přirozené sukcesi prostředí vytvořeného hornickou činností, která však v daném případě nepřichází v úvahu. Jedná se zde o krajinu intenzivně hospodářsky obhospodařovanou a zachování této její funkce je v podstatě hlavní podmínkou rekultivačních plánů při povolení dobývacího prostoru.

V konečné fázi se tedy jedná o maximální možné navrácení dotčených pozemků zemědělské výrobě a zároveň provedené rekultivace vytvářejí žádoucí prvek přírodě blízkého ekologicky stabilního prostoru, který bude umocňován i plánovaným mokřadem ve střední nejnižší části dobývacího prostoru.

## 9. Přehled literatury a použitých zdrojů

- [1] Zákon č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- [2] Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- [3] metodický pokyn Českého báňského úřadu ze dne 13.7.1992
- [4] LHOTSKÝ J. a kol., 1994 : Kultivace a rekultivace. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha
- [5] ŠTÝS S. a kol., 1981 : Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Nakladatelství technické literatury, Praha
- [6]. ČERMÁK P., KOHEL J., DEDERA F. a kol., 2002 : Rekultivace ploch devastovaných těžbou nerostných surovin v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha
- [7] GET, s.r.o. Praha, 1998: Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Úpohlavy, Praha
- [8] GET, s.r.o. Praha, 2004: Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Úpohlavy, Praha
- [9] Lafarge Cement, a.s. Čížkovice, 2010: Roční výkaz báňsko-technických a provozních údajů za rok 2009 – Hor (MPO) 1-01, Čížkovice
- [10] GET, s.r.o. Praha, 2000 : Souhrnný plán sanace a rekultivace ložiska Úpohlavy a Chotěšov-Černiv, Praha
- [11] GET, s.r.o. Praha, 2003 : Akustické posouzení ochrany obce Vrbičany před hlukem z těžby v DP Chotěšov, Úpohlavy a Úpohlavy I
- [12] GET, s.r.o. Praha, 1999: Těžební studie (Generel těžby) ložisek Úpohlavy a Chotěšov – Černiv, Praha
- [13] vyhláška ministerstva zemědělství a lesního hospodářství č. 97/1966 Sb.
- [14] ŽÁK V., 2002 : Posudek na dokumentaci o hodnocení vlivů na životní prostředí při stanovení DP Chotěšov, Nové Strašecí
- [15] JOURNAL LAFARGE CEMENT, 04/2008, Rekultivace lomů a povrchových dolů, Čížkovice

## Internetové odkazy :

- [16] LAFARGE CEMENT, a.s., 2010 : on-line <http://www.lafarge.cz>, cit. 3.4.2010
- [17] EKOLIST.CZ, 2010 : Studie: Samovolná obnova opuštěných vápencových lomů svědčí ohroženým druhům víc než nákladné rekultivace, on-line : <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2222894>, cit. 1.4.2010
- [18] ČASOPIS VESMÍR, 6/2004 : Rekultivace vápencových lomů, on-line : <http://www.vesmir.cz/clanek/rekultivace-vapencovych-lomu>, cit. 20.4.2010
- [19] ČESKÁ INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2009 : Rekultivace aneb jak vyhodit miliardy, on-line : [http://www.cizp.cz/1662\\_Rekultivace-aneb-jak-vyhodit-miliardy](http://www.cizp.cz/1662_Rekultivace-aneb-jak-vyhodit-miliardy)
- [20] POZEMKOVÝ SPOLEK HÁDY, 2002 : Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě, on-line : [http://psh.ecn.cz/strany/pdf\\_publicace/sanace.pdf](http://psh.ecn.cz/strany/pdf_publicace/sanace.pdf)

## 10. Přílohy

1. Mapa současného stavu vápencového lomu se zákresem ploch již rekultivovaných, ploch dotčených hornickou činností a ploch, které mají být v budoucnu hornickou činností narušeny, stav k 17.2.2009, měřítko 1 : 15 000, GET s.r.o., Praha, 2010
2. Fotodokumentace současného stavu vápencového lomu Lafarge Cement, a.s., Čížkovice
3. Fotodokumentace rekultivované vnější výsypky Vrbičany
4. Fotodokumentace vnější výsypky (protihlukové zábrany) u obce Úpohlavy





**Příloha č. 2 – Fotodokumentace vápencového lomu Lafarge Cement, a.s., Čížkovice**

Foto č. 1 : Pohled na vápencový lom od obce Vrbičany, (Raus, Vrbičany, 2010)



Foto č. 2 : Pohled na hranici současné úrovně těžby směrem k obci Vrbičany, (Raus, Čížkovice, 2010)



Foto č. 3. : Pohled na hlavní čerpací stanici důlních vod, (Raus, Čížkovice, 2010)



Foto č. 4. : Pohled na vytěžený prostor lomu po provedené sanaci, (Raus,Čížkovice,2010)



Foto č. 5. : Pohled na oblast spoje rekultivovaného území v různých fázích osevního postupu, (Raus, Čížkovice, 2010)



Foto č. 6 – Pohled na rekultivovanou plochu v osevním postupu ohraničeno orníci pro další postup rekultivace, (Raus, Čížkovice, 2010)



Foto č. 7 – Pohled na již zrekultivovaný prostor předaný do užívání zemědělskému subjektu, (Raus, Čížkovice, 2010)



### **Příloha č. 3 : Fotodokumentace rekultivované vnější výsypky Vrbičany**

Foto č. 8. : Pohled na rekultivovanou vnější výsypku od obce Vrbičany,(Raus, Vrbičany,2010



Foto č. 9 : Pohled na střední část výsypku s průchodem občasné vodoteče (Raus, Vrbičany, 2010)



Foto č. 10 – Pohled na občasnou vodoteč od obce Vrbičany směrem k lomu, (Raus, Vrbičany, 2010)



**Příloha č. 4. : Fotodokumentace vnější výsypky (protihlukové zábrany) u obce Úpohlavy**

Foto č. 11 – Pohled na protihlukovou bariéru tvořenou vnější rekultivovanou výsypku u obce Úpohlavy, (Raus, Úpohlavy, 2010)



Foto č. 12 – Pohled na výsypku od obce Úpohlavy ve směru na lom, (Raus, Úpohlavy, 2010)





