

NÁVRH REKULTIVACE KAMENOLOMU KOZÍ VRCH U LOŠTIC

Quarry Kozí Vrch by Lostice reclamation proposition

ANETA MALEŇÁKOVÁ¹

Abstrakt

Kamenolom Kozí Vrch se nachází v obci Loštice, cca 4 km od exitu Mohelnice na rychlostní komunikaci z Olomouce směr Hradec Králové. Těženou surovinou je moravská droba. Kamenolom je ve vlastnictví společnosti KAMENOLOMY ČR s.r.o.

Ložisko Kozí Vrch je rozfáráno dvěma lomy, oddělenými od sebe ochranným pilířem zatrubněného potoka. V současné době probíhá těžba ve východní části kamenolomu. V západní části kamenolomu neprobíhá těžba nerostné suroviny několik let.

Následná rekultivace bude rozdělena taktéž do dvou částí, tak jak probíhá samotná těžba. Po ukončení hornické činnosti bude západní část kamenolomu postupně zavezena inertním materiálem a následně zalesněna. Ve východní části dobývacího prostoru dojde k samovolnému zatopení důlními vodami, tj. bude provedena rekultivace hydrická.

Tento způsob rekultivace je v současné době jednou z nejčastějších a nejvhodnějších metod rekultivací. Sanační a rekultivační práce budou provedeny s cílem vytvořit základní podmínky pro přirozené zapojení „stavby“ kamenolomu do okolního prostředí. Tomuto cíli odpovídá i rozsah plánovaných prací. Cílem sanačních a rekultivačních prací je přirozené začlenění kamenolomu do okolní krajiny. Po zdárném ukončení sanace a rekultivace vzniknou další možnosti využití kamenolomu, např. rekreační účely.

Klíčová slova: výhradní ložisko, charakteristika ložiska, hornická činnost, rekultivace lesnická, rekultivace hydrická, náklady na rekultivaci, důlní škody, sanace, finanční rezervy, perspektivy těžby

Abstract

Kozí Vrch Quarry is situated in the village Lostice, about 4 km from the exit Mohelnice on the highway from the direction of Olomouc, Hradec Kralove. Mined material is Moravian offal. Quarry is owned by KAMENOLOMY ČR Ltd.

Deposit Kozí Vrch is mined by two quarries, separated from each other by protective pillar with tubed stream. At present, mining is conducted in the eastern part of the quarry. In the western part of quarry mining of minerals does not take place for several years.

Subsequent reclamation will also be divided into two parts, as is used for the extraction. After completion of mining activities will be the western part of the quarry gradually filled with some inert material and subsequently afforested. In the eastern part of the mining area will be spontaneously flooded with mine water, i.e. hydric reclamation will be carried out.

This method of reclamation is currently one of the most common and best methods of reclamation. Remediation and reclamation works will be carried out to establish the basic conditions for a natural connection of the quarry "structure" into the environment. This goal is reflected in the extent of the planned work. The objective of remediation and reclamation work is a natural inclusion of the quarry into the surrounding landscape. Successful completion of remediation and reclamation will bring further possibilities of the quarry, such as recreational purposes.

Keywords: Reserved Deposit, Characteristics Deposit, Mining activity, Recultivation Forest, Recultivation of water, Costs of recultivation, Mining damages, Rehabilitation, Nest Egg, Mining Prospects

Úvod

Těžba na ložisku Kozí Vrch, v obci Loštice, probíhala již v 60. letech minulého století. Těženou surovinou je moravská droba a těžba probíhala ve dvou, od sebe (ochranným pilířem zatrubněného potoka a lesní silnice) oddělených lomech – tzn. východní (V) a západní (Z) část. Obě tyto části leží v dobývacím prostoru (DP) Kozí Vrch (stanoveno rozhodnutím KNV Ostrava, dne 23.1.1969, č.j. 151-123/69-Ku). Hornická činnost probíhá dle platného Plánu otvírky, přípravy a dobývání (POPD). Těžební společnost KAMENOLOMY ČR s.r.o. se z důvodu hospodárného vydobytí ložiska (§ 30, odst. 1 zákona č. 44/1988 Sb., v platném znění) rozhodla rozšířit těžbu v rámci stanoveného DP. Toto rozšíření spočívá v dotěžení zásob v hranicích DP (V i Z část) a následném zahloubení kamenolomu. Spolu se změnou POPD, dojde taktéž ke změně Plánu sanace a rekultivace. Původní plán sanace a rekultivace počítal s rekultivací lesnickou, nově zde bude ve V části vytvořená vodní plocha, část Z bude postupně zavezena inertním materiálem a následně zalesněna.

¹ Ing., KAMENOLOMY ČR s.r.o., Polanecká 849, 721 08 Ostrava – Svinov, aneta.malenakova@mineral.eu.com

Obecná charakteristika ložiska

Umístění kamenolomu Kozí Vrch je zřejmé z Mapy širšího okolí, obr. 1 a je popsáno výše. Ložisko je součástí kulmu Dražanské vrchoviny, hlavní užitkovou surovinou jsou droby, v menší míře se vyskytují jílovité břidlice a polymiktní slepence.



Obr. 1 Širší okolí kamenolomu Kozí Vrch

Z hydrogeologického hlediska patří ložisko do rajonu R55 – Moravsko – Slezská oblast, do povodí Moravy. V blízkosti kamenolomu protéká potok Třebůvka. Současné hydrogeologické poměry jsou jednoduché, navrhovaným zahloubením se těžba dostane pod hladinu podzemní vody.

Stručně o dotěžení zásob v hranicích DP a zahloubení kamenolomu

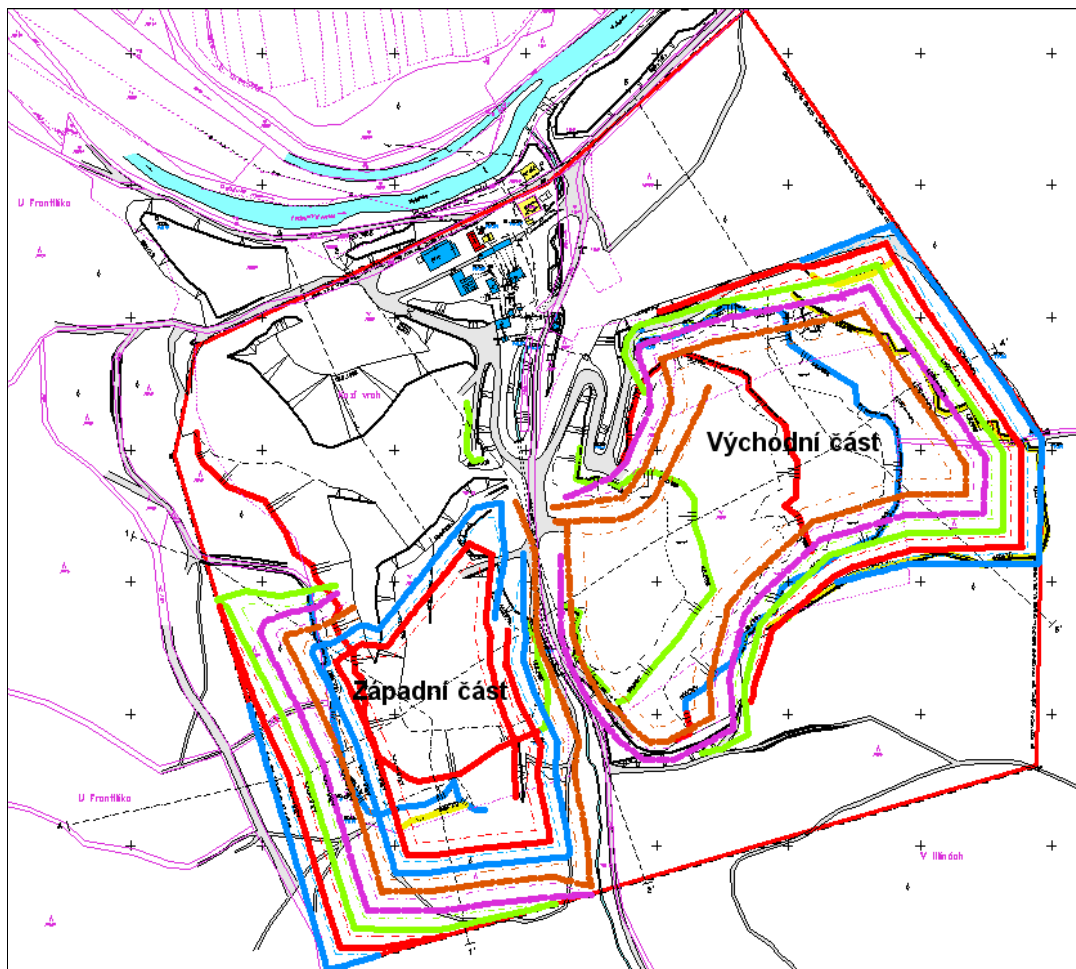
Jak už bylo zmíněno výše, těžba v lomu probíhá ve dvou částech – západní a východní, viz obr. 2. V **západní části lomu** (západně od ochranného pilíře zatrubněného potoka, starý lom) neprobíhá těžba již několik let. Nacházejí se zde tři těžební etáže. V některých částech zde došlo ke spojení druhé a třetí těžební etáže a výška lomové stěny se zde pohybuje až okolo 40 m, což je z báňského i bezpečnostního hlediska stav značně nevyhovující.

Pro napravení tohoto stavu a především zajištění bezpečnosti byl upraven počet a výšky těžebních etáží ze tří etáží na pět. Současná první těžební etáž bude rozdělena na dvě těžební etáže, současná druhá a třetí etáž (dnes spojeny) budou nově rozděleny na etáže tři.

Na ložisku Kozí Vrch byl v roce 2008 proveden nový těžební průzkum a výpočet zásob. Tento průzkum byl proveden firmou Geologické služby s.r.o. a byl ukončen zprávou: Loštice – Kozí Vrch, přehodnocení zásob výhradního ložiska stavebního kamene. Nově provedený geologický průzkum včetně přehodnocení zásob výhradního ložiska stanovil nové bloky zásob a objem zásob na ložisku. Bloky zásob jsou v západním lomu (lom starý) stanoveny na kótu 240 m n.m. Po posunutí hranice hornické činnosti na hranici DP a vytvoření dostatečného prostoru na současném platu lomu, bude uvedené plato lomu **zahloubeno** ještě o dvě těžební etáže, na konečnou kótu 240 m n.m. Ochranný pilíř zatrubněného potoka a cesty nebude odtěžen, bude ponechán na svém místě.

Těžba ve **východní části** DP (nový lom) probíhá v současné době ve třech těžebních etážích a postupuje SV směrem k hranici DP. Výše zmiňovaným těžebním průzkumem byly stanoveny bloky zásob až na V hranici DP. Hranice povolené hornické činnosti se tak posune až na hranici DP (o cca 60 m SV směrem).

Spodní hranice bloků zásob byla stanovena na kótu 250 m n.m. Současná báze plata (dna) lomu je na kótě cca 271 m n.m. Lom bude tedy v budoucnu zahlouben ještě o dvě těžební etáže, na kótu 250 m n.m. Konečný počet etáží v této části lomu bude pět etáží.



Obr. 2 Mapa kamenolomu Kozí Vrch (bez měřítka)

Návrh plánu sanace i rekultivace území dotčeného těžbou

Původní plán sanace i rekultivace počítal především s rekultivací lesnickou a částečně s využitím pozemků pro nehornické účely. Vzhledem k prohloubení kamenolomu pod úroveň hladiny spodní vody, se od původního záměru zalesnění a navrácení pozemků do ZPF odstupuje. Nový plán rekultivace předpokládá, že po ukončení hornické činnosti bude východní část kamenolomu od ochranného pilíře (OP) zatrubněného potoka samovolně zatopena důlními vodami, tj. bude provedena rekultivace hydrická a část západní od OP bude postupně zavezena inertním materiálem a následně zalesněna.

A. Technický plán a harmonogram prací

Vlastní území (prostor kamenolomu) určené k rekultivaci je různorodého charakteru. Podle charakteru rekultivačních prací lze prostor sanace a rekultivace rozdělit následovně (viz obr. 3):

- 1) dno kamenolomu (vodní plocha) – východní část kamenolomu,
- 2) plocha zavezení inertním materiálem – západní část kamenolomu,
- 3) závěrné svahy kamenolomu a ochranné lávky,
- 4) odval západního bloku, plocha lomové komunikace východního bloku, zrušený sklad výbušnin,
- 5) plocha zastavěná objekty technologické linky a pomocnými provozními budovami,
- 6) plocha provozních skládek.

ad 1) dno lomu (vodní plocha) – východní část (V)

Vlastním dobýváním vznikne těžební jáma s dnem na úrovni kóty cca 250 m n.m.

Po ukončení těžby (ukončení odčerpávání důlních vod) dojde postupně k samovolnému zatopování nejnižších částí lomu. Předpokládá se, že hladina vody se ustálí na úrovni max. 267 m n.m. (tj. hloubka vodní nádrže bude max. 17 m n.m.). Výměra vodní plochy bude tedy činit 4,63 ha.

Před zatopením budou z prostoru dna kamenolomu odvezena a odstraněna všechna strojní zařízení, pomocné stavební objekty a provozní skládky. Případná místa znečištění ropnými látkami budou očištěna a sanována technickými prostředky.

Biologická část rekultivace nebude prováděna – dno kamenolomu bude samovolně zatopeno. Odvádění vod bude realizováno přirozeným odtokem prostřednictvím přepadu.

ad 2) plocha zavezení inertním materiálem – západní část kamenolomu (Z)

Rekultivace západní části kamenolomu bude plynule navazovat na již provozovanou a schválenou výsypku v SZ části kamenolomu.

Po vytěžení zásob v zahlobení (v Z části) bude toto zahlobení postupně zaváženo inertním materiálem jak z kamenolomu (skrývky, neprodejný materiál), tak z cizích organizací. Zavážení i druh odpadu se bude řídit platným rozhodnutím a legislativou.

Zavážení bude postupně probíhat po kótu 325 m n.m. a to pod úhlem 17°. Zároveň budou vytvářeny ochranné 3 m terasy. Celkově tak bude vytvořeno 15 teras. Vznikne tak velmi pozvolný svah, který se krásně začlení do okolního prostředí a bude zároveň bezpečnostním prvkem. Ponechat lomové stěny po dotěžení samovolné sukcesi by v této části kamenolomu bylo značně nebezpečné a to především z důvodu značné výšky celkového závěrného svahu a možnosti nebezpečí pádu do prohlubně.

Výsypka bude vytvářena postupně v průběhu dobývání a bude navazovat na již vybudovaný úsek. Materiál navážený na výsypku bude průběžně urovnáván a hutněn pomocí technických prostředků. Dále bude zajištěno dokonalé odvodnění výsypky. Poté proběhne rekultivace lesnická v kombinaci s přirozenou sukcesí a zatravněním. Poslední vrstva naváženého materiálu bude tvořena převážně skrývkovým materiálem vhodným pro následnou výsadbu jednotlivých sazenic stromků a urovnána do potřebných sklonů. Před výsadbou stromků bude plocha rekultivována 0,2 m navázkou lesní hrabanky s hlinitou příměsí. Tento způsob rekultivace bude vhodně doplněn vodní plochou ve východní části lomu (viz výše).

ad 3) závěrné svahy kamenolomu a ochranné lávky (B)

Východní část kamenolomu:

Plochy závěrných svahů východní části kamenolomu včetně ochranných lávek (teras) těžebních řezů budou ponechány přirozené sukcesí (volný nálet travin a dřevin). Lomové stěny budou očištěny, nebezpečné převisy odstraněny.

Sklon lomových stěn nebude dále upravován (bude odpovídat sklonu těžebních stěn tj. 60°). Závěrný svah lomu je navržen se sklonem 50° a budou ho členit čtyři pětimetrové ochranné lávky (terasy). Na místech s nebezpečím pádu osob mohou být na okraji teras vybudovány ochranné valy. Postupem času dojde k přirozenému ozelenění teras a lomových stěn náletovými dřevinami.

Západní část kamenolomu:

Sklon lomových stěn nebude taktéž dále nijak upravován. Postupným zavážením inertním materiálem vznikne velmi pozvolný a bezpečný svah. Zavážení bude probíhat po kótu 325 m n.m. a to pod úhlem 17°. Zároveň budou vytvářeny ochranné 3 m terasy. Celkově tak bude vytvořeno 15 teras. Poté proběhne rekultivace lesnická v kombinaci s přirozenou sukcesí a zatravněním.

ad 4) odval západního bloku, plocha lomové komunikace východního bloku, zrušený sklad výbušnin (O)

Plocha odvalu západního bloku bude rekultivována podobně jako plocha zavezení – tzn. 0,20 m navázkou skrývkového materiálu (lesní hrabanka, hlinitá příměs) a zalesněna.

Plocha lomové komunikace východního bloku a zrušený sklad výbušnin budou urovnány a překryty 0,5 m vrstvou skrývkového materiálu s vrchní 0,20 m vrstvou hlinitého materiálu a zalesněny.

ad 5) plocha zastavěná objekty technologické linky a pomocnými provozními budovami (L)

Objekty technologické linky budou demontovány a odstraněny. Zachovalé díly budou využity na jiných provozovnách, popř. prodány. Ostatní objekty budou využity pro nehornické účely a podnikatelskou činnost. Část plochy zastavěné úpravárenskou linkou může být využito např. jako parkoviště.

ad 6) plocha provozních skládek (S)

Na těchto plochách nebudou prováděny rekultivační práce, budou taktéž využity pro nehornické účely a pro podnikatelskou činnost.

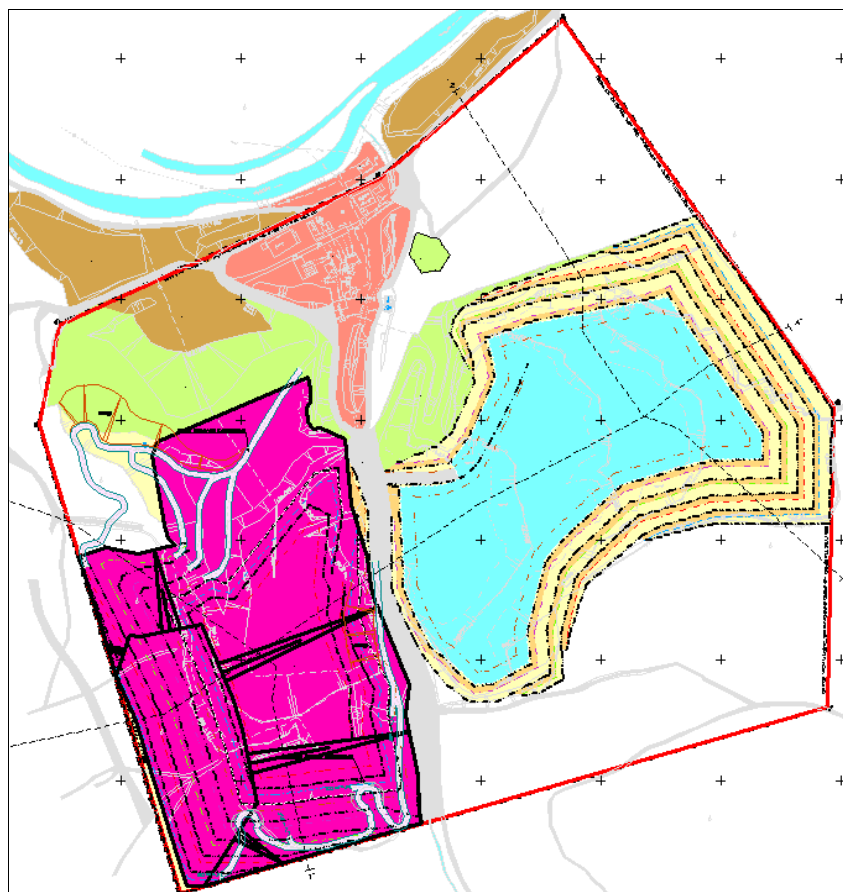
Plochy určené k rekultivaci se nacházejí na katastrálním území Loštice. Výpočet ploch byl proveden pomocí geodetického programu „Kokeš“.

Bilance rekultivovaných ploch je uvedena v tabulce 1, znázornění ploch v mapě na obr. 3.

Tab. 1 Bilance rekultivovaných ploch

Označení	Druh plochy	Výměra [m ²]
----------	-------------	--------------------------

plochy			
V		dno kamenolomu, vodní plocha	46300
Z		Plocha k zavezení inertním materiálem	65660
O	O1	odval západního bloku	27890
	O2	plocha lomové komunikace východního bloku	7250
	O3	zrušený sklad výbušnin	770
B		závěrné svahy kamenolomu	30890
B		ochranné lávky	14870
L	L1	plocha zastavěná objekty technologické linky	12750
	L2	pomocné provozní budovy	1470
S	S1	plocha provozních skládek	5300
	S2	plocha provozních skládek	9650
	S3	plocha provozních skládek	5700
Plocha celkem			228500



Obr. 3 Zobrazení rekultivovaných ploch v mapě

K biologické rekultivaci jako cílové dřeviny s hospodářským (ochranným) významem je navržena borovice lesní a smrk ztepilý, jako dřeviny vtroušené modřín opadavý a dub letní a pro osázení svahů javor klen.

Počet sazenic k biologické rekultivaci ke zpětnému zalesnění byl vyčíslen podle přílohy č. 6, vyhl. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o

původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.

Sazenice budou vysazovány ručně a k výsadbě bude použit prostokořenný sadební materiál převážně II. výškové třídy. Při výsadbě bude uplatňován řadový spon.

U borovice lesní bylo stanoveny 9000 ks na ha (spon 1,10 x 1,10 m), smrk ztepilý 4000 ks na ha (spon 1,25 x 2,00 m), modřín opadavý 3000 ks (1,65 x 2,0 m), javor klen 6000 ks na ha (spon 1,15 x 1,45 m) a dub letní 8000 ks na ha (1,1 x 1,15 m).

Potřeba u všech pěti druhů dřevin na lokalitě je 65030 ks sazenic.

V péči o kulturu se předpokládá doplňování (vylepšování) uhynulých sazenic. Předpokládáme vylepšení výsadby v druhém roce 15%, což odpovídá u všech druhů dřevin celkem 9755 ks sazenic a ve třetím roce 5% tj. 3251 ks sazenic.

Doplňování bude provedeno pokud možno stejným druhem dřeviny, avšak vyspělejšími sazenicemi. Tento úkon se provádí zpravidla první tři roky po výsadbě.

Všechny porosty budou chráněny ochranným nátěrem (repelent Morsuvin, případně repelentem podobným).

Po dotěžení jednotlivých částí ložiska dojde již v průběhu hornické činnosti k postupné technické a návazně biologické rekultivaci jednotlivých dotčených ploch. Předpokládané ukončení hornické činnosti (při předpokládané průměrné roční těžbě 56 tis. m³) je rok 2090 pozn. údaj orientační, závislý na ročních těžbách a tudíž na poptávkách odběratelů, nelze specifikovat přesně.

B. Vyčíslení předpokládaných nákladů na vypořádání očekávaných důlních škod a na sanaci a rekultivaci pozemků dotčených vlivem dobývání

Na ložisku v průběhu těžební činnosti nedošlo k důlním škodám, případné vzniklé důlní škody budou hrazeny z provozních nákladů.

Náklady na sanaci a rekultivaci jednotlivých ploch byly vyčísleny z jiných obdobných lokalit.

Tab. 2 Náklady na sanaci – technická část rekultivace

Plocha	Výměra - Kubatura	Druh prací	Cena	Náklady celkem [Kč]
V	-	náklady na vybudování regulačního a odtokového zařízení (přepad)	-	200000,-
Z	13132 m ³	navezení lesní hrabanky s hlinitou příměsí do 1000 m a následným rozhrnutím	82 Kč.m ⁻³	1076824,-
O1	5578 m ³	navezení lesní hrabanky s hlinitou příměsí do 1000 m a následným rozhrnutím	82 Kč.m ⁻³	457396,-
O2	7250 m ²	úprava pláně	5,50 Kč.m ⁻²	39875,-
	3625 m ³	navezení skrývkového materiálu do 1000 m s vrchní 0,2 m vrstvou hlinitého materiálu a následným rozhrnutím	82 Kč.m ⁻³	297250,-
O3	770 m ²	úprava pláně	5,50 Kč.m ⁻²	4235,-
	385 m ³	navezení skrývkového materiálu do 1000 m s vrchní 0,2 m vrstvou hlinitého materiálu a následným rozhrnutím	82 Kč.m ⁻³	31570,-
L1		-	-	200000,-
	-	zajištění speciálních prací při likvidaci skladu olejů a PHM	-	20000,-
Celkem				2327150,-

Veškeré stavby je plánováno prodat se ziskem novým zájemcům. Části zařízení linky budou demontovány, použitelné díly nabídnuty do jiných provozoven organizace, zbylé kovové části budou odvezeny do příslušných sběrů. Při likvidaci je plánováno pouze odstranění vyčnívajících částí základů. Demontáž strojního zařízení bude provedena v etapě likvidace lomu. Převážná část nákladů bude uhrazena z prodeje surovin, zbývající náklady by podle současného předpokladu organizace neměly přesahovat cca 100000,- Kč.

Likvidace převisů, očištění míst s nebezpečím sesuvu bude provedeno v rámci likvidace lomu z provozních nákladů.

Náklady na technickou rekultivaci: 2327150 Kč

Při stanovení nákladů na biologickou část rekultivace, bylo vycházeno z původního Plánu sanace i rekultivace území dotčeného těžbou.

V dnešní době však ceny prací ani ceny zboží (ceny spojené s výsadbou a údržbou sazenic a ceny sazenic) nejsou centrálně určovány, ale jsou tvořeny volně jednotlivými dodavateli na základě momentální situace na trhu. Proto není možné a ani účelné přesně určit jednotlivé tržní ceny, které budou platit v době realizace prací. Z tohoto důvodu jsou náklady na biologickou (lesnickou) část rekultivace stanoveny v první řadě na základě původního Plánu sanace i rekultivace, kdy náklady na biologickou část rekultivace na jeden hektar rekultivované plochy činily cca 230 tis. Kč a dále na základě zkušeností z jiných obdobných lokalit.

Na základě výše zmiňovaného byly náklady na provedení biologické – lesnické rekultivace stanoveny ve výši 250 tis. Kč na hektar zalesňované plochy. V této ceně je zahrnuto: kopání jamek, nákup a výsadba sazenic, ochrana stromů nátěrem (postřikem), ožínání sazenic a ošetřování lesních porostů až do stádia zajištění.

Při výměře plochy lesnické rekultivace 101570 m² (10,1570 ha) činí **náklady na biologickou (lesnickou) část rekultivace 2539250 Kč.**

Náklady na technickou část rekultivace	2327150 Kč
<u>Náklady na biologickou část rekultivace</u>	<u>2539250 Kč</u>
Náklady na sanaci a rekultivaci celkem	4866400 Kč

C. Návrh na vytvoření potřebných finančních rezerv a na časový průběh jejich vytvoření

Na základě výkazu HOR (MPO) 1-01 byl ke dni 31. 12. 2009 stav finanční rezervy na sanaci a rekultivace pozemků dotčených vlivem dobývání v DP Kozí Vrch 3347650,- Kč.

Původní plán sanace a rekultivace počítal s vytvořením finanční rezervy na sanaci a rekultivaci ve výši 8744000,- Kč. Touto změnou plánu sanace a rekultivace byly vyčísleny náklady na sanaci a rekultivaci území dotčeného hornickou činností na částku 4866400,- Kč. V průběhu dalšího dobývání v DP Kozí Vrch je tedy potřeba vytvořit finanční rezervu ve výši 1518750,- Kč.

Rozdíl mezi původními a přehodnocenými náklady na sanaci a rekultivaci je způsoben tím, že od původního plánu celkové lesnické rekultivace se odstoupilo. Nový plán rekultivace počítá, že po vytěžení zásob, bude východní část lomu samovolně zatopena důlními vodami, tj. část pozemků bude rekultivována na vodní plochu, část bude rekultivována lesnickou rekultivací a část bude ponechána přirozené sukcesi. Ostatní plochy budou využity pro nehornické (podnikatelské) účely.

Objem vytěžitelných zásob dle výkazu MŽP ČR Geo V-03 o ročním pohybu zásob výhradních ložisek činí 4483000 m³, tj. 11745460 t.

Potřebná finanční rezerva celkem: 4866400 Kč.

Časový průběh vytvoření finanční rezervy

Výše vytvořené rezervy k 31. 12. 2009:	3347650 Kč
Zbytková tvorba finanční rezervy:	1517750 Kč
Zbytkové vytěžitelné zásoby:	11745460 t

Návrh tvorby finanční rezervy

Návrh vytvoření finanční rezervy je stanoven metodou měrných nákladů na jednotku těžby (úbytku vytěžitelných zásob) podle vzorce:

Výše tvorby (Kč.t⁻¹) = zbytková tvorba (Kč) / zbytková tonáž vytěžitelných zásob (t)

Výše tvorby (Kč.t⁻¹) = 1517750 / 11745460

Výše tvorby = 0,13 Kč.t⁻¹

Výši roční těžby organizace uvádí ve výkazu MŽP ČR Geo V-03 o ročním pohybu zásob výhradních ložisek (čímž je kontrolovatelná).

Výše tvorby finanční rezervy na sanaci a rekultivaci daného roku bude upravena o úředně vyhlášenou inflaci v příslušném roce.

Závěr

Zde navrženým způsobem plánu sanace a rekultivace (rekultivace hydrická a rekultivace zavezení inertním odpadem v kombinaci s rekultivací lesnickou a přirozenou sukcesí) dojde ke značnému

snížení nákladů na sanaci a rekultivaci. To je způsobeno především zmenšením plochy původně určené k rekultivaci lesnické (východní část kamenolomu). Pozemky v této části DP již byly vyňaty z LPF a jsou vedeny jako ostatní plocha.

Kombinace několika způsobů rekultivace, především však fakt, že západní část bude zavezena a tím zůstane zachován původní terén a pozemky v této části budou navráceny zpět do LPF, nabízí pro město Loštice mnoho variant dalšího využití daných prostor kamenolomu Kozí Vrch. Ať už se jedná o budovy které budou ponechány pro nehornické účely či přírodní vodní plochu, která vznikne samovolným zatopením plata kamenolomu.

Použitá literatura

[1] Zíma J.: Přehodnocení zásob stavebního kamene, Kozí Vrch, Chomutov 2008.

[2] Pokorný M.: Plán OPD výhradního ložiska povrchovým způsobem – kamenolom Kozí Vrch, Ostrava 1998.

Recenzoval: prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.