

Obsah

1	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚLOŽISKU A JEHO KATEGORIZÁCIÍ	5
1.1	Tabuľka úložiska	5
1.2	Číslo a dátum vydania rozhodnutia príslušného úradu o zaradení úložiska do príslušnej kategórie v zmysle § 4 ods. 10 zákona č. 514/2008 Z.z.	5
2	OPIS VLASTNOSTÍ ŤAŽOBNÉHO ODPADU	6
2.1	Fyzikálne a chemické vlastnosti ťažobného odpadu	6
2.1.1	Podkladové údaje	6
2.1.2	Geologická charakteristika ložiska, ktoré je predmetom ťažby	8
2.1.3	Druh ťažobného odpadu a plánovaný spôsob nakladania s ťažobným odpadom	12
2.1.4	Geotechnické správanie sa odpadu	13
2.1.5	Hydrogeologická charakteristika úložiska	16
2.1.6	Geochemické vlastnosti a správanie sa odpadu	18
2.2	Zaradenie odpadu podľa všeobecných predpisov o odpade	18
2.3	Opis chemických látok a chemických prípravkov, ktoré sa majú používať pri úprave nerastov a ich stability.	18
2.4	Opis metódy (technológie) ukladania ťažobného odpadu	18
2.4.1	Výsypkové stupne	18
2.4.2	Parametre výsypkových stupňov	19
2.5	Systém prepravy ťažobných odpadov, ktorý sa má použiť	19
3	ČINNOSTI, PRI KTORÝCH ŤAŽOBNÝ ODPAD VZNIKÁ.....	20
3.1	Proces vzniku odpadu	20
4	NEPRIAZNIVÉ VPLYVY UKLADANIA ŤAŽOBNÉHO ODPADU NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE, ĽUDSKÉ ZDRAVIE A NÁVRH PREVENTÍVNYCH OPATRENÍ NA ICH MINIMALIZÁCIU.....	21
4.1	Faktory vplývajúce na úložisko a ich vyhodnotenie	21
4.1.1	Geologické faktory	21
4.1.2	Hydrogeologické faktory	21
4.1.3	Seizmické faktory	21
4.1.4	Geotechnické faktory	21

4.2	Vplyv úložiska na prostredie	21
4.2.1	Ovzdušie	21
4.2.2	Hlučnosť	22
4.2.3	Príroda a krajina	22
4.2.4	Lesy	22
4.2.5	Zdroje pitných vôd	22
4.2.6	Zdroje prírodných liečivých a minerálnych vôd	22
4.2.7	Pôda	23
4.2.8	Voda	23
4.2.9	Erózia	23
4.2.10	Geotechnická stabilita	23
4.3	Návrh preventívnych opatrení, návrh vhodných opatrení pre etapu prevádzky ako aj pre etapu po uzavretí úložiska	23
4.3.1	Návrh preventívnych opatrení počas prevádzky	23
4.3.2	Návrh preventívnych opatrení po ukončení prevádzky	24
5	NÁVRH KONTROLNÝCH A MONITOROVACÍCH POSTUPOV	25
5.1	Návrh spôsobu sledovania kvalitatívnych vlastností vybraných zložiek životného prostredia, ktoré môžu byť ovplyvnené ukladanými ťažobnými odpadmi na predmetné úložisko	25
5.1.1	Spôsob sledovania kvality vôd	Chyba! Záložka nie je definovaná.
5.1.2	Spôsob odovzdávania výsledkov	Chyba! Záložka nie je definovaná.
5.2	Návrh spôsobu sledovania kontroly a monitorovania úložiska odborne spôsobilou osobou	26
5.2.1	Odborne spôsobilá osoba	26
5.2.2	Pri prehliadke úložiska sa kontroluje a monitoruje najmä:	26
5.2.3	Nápravné opatrenia ak výsledky kontroly a monitoringu vykazujú nestabilitu úložiska	26
5.2.4	Interval kontrol a monitorovania úložiska	27
5.2.5	Pravidelné zamerania úložiska	27
6	NÁVRH PLÁNU NA UZAVRETIE ÚLOŽISKA	28
6.1	Návrh spôsobu uzavretia úložiska	28
6.2	Predpoklad využitia uloženého ťažobného odpadu v budúcnosti	28
6.3	Návrh spôsobu rekultivácie úložiska	28

6.4	Realizácia opatrení na elimináciu negatívnych vplyvov uzavretého úložiska z hľadiska ochrany vôd	28
7	NÁVRH OPATRENÍ NA ZABRÁNENIE HAVARIJNÝCH STAVOV	29
7.1	Možné havarijné stavy	29
7.2	Prevenca vzniku havarijných stavov	29
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	30
	ZOZNAM PRÍLOH.....	31

1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚLOŽISKU A JEHO KATEGORIZÁCI

1.1 Tabuľka úložiska

Názov úložiska	Druh úložiska	Kategória úložiska
Odval Košianovo	odval	B

1.2 Číslo a dátum vydania rozhodnutia príslušného úradu o zaradení úložiska do príslušnej kategórie v zmysle § 4 ods. 10 zákona č. 514/2008 Z.z.

461-1617/2009, vydané dňa 1.7.2009.

2 OPIS VLASTNOSTÍ ŤAŽOBNÉHO ODPADU

2.1 Fyzikálne a chemické vlastnosti ťažobného odpadu

2.1.1 Podkladové údaje

2.1.1.1 Údaje o dobývacej metóde

Ložisko Tisovec je dobývané povrchovo, stenovým etážovým lomom. V súčasnosti je v ložisku otvorených 9 etáží vo východo-západnom smere s výškou stien od 10 do 25 m. Na ložisku sa uskutočnilo postupné znižovanie výšky ostatných ťažobných rezov, ktoré si vyžiadali viaceré faktory, hlavne zvýšenie bezpečnosti práce, ekonomika vrtných a trhacích prác, súčasná technológia trhacej techniky a nakladania rúbaniny. Ťažobné postupy sú realizované clonovými, radovými, kombinovanými a plošnými odstrelními.

Na základe doposiaľ overovanej praxe a dostupných materiálov sa dá konštatovať, že dobývacia metóda používaná v lome Tisovec plne vyhovuje technologickej stránke v ďalšom procese nakladania, úprave suroviny a bezpečnosti práce, lebo:

- zabezpečuje dostatočné množstvo rozpojenej nerastnej suroviny pre ťažbu,
- môžu sa dobývať aj okrajové časti rozfáraných etáží,
- zabezpečuje viac na seba nezávislých pracovísk,
- je dostatočne bezpečná pre prípravné práce, vrtné súpravy sa pohybujú po rovných plošinách, ťažobné rezy vzhľadom na svoju výšku nie sú nebezpečné,
- rozvaly po vykonaní odstreľu sú nízke a vyhovujú svojou výškou pre nakladacie zariadenia.

2.1.1.2 Technológia úpravy a zušľachtovania vápenca

► Drvenie

Linka v lome slúži na rozdrobenie vápenca 0/900mm. Materiál sa vozi prostredníctvom nákladného auta do násypky. Na dne násypky je umiestnený hydraulický stolový podávač. Stolovým podávačom sa materiál dopravuje na primárny valcový triedič, pričom frakcia 0/90mm sa odlúči a frakcia >90mm je ďalej dopravovaná k čeľuťovému drviču. Frakcia 0/90mm je ďalej dopravovaná k sekundárnemu valcovému triediču. Tam sa frakcia 0/30mm oddeľuje s podielom ílu

a dopravuje prostredníctvom troch dopravných pásov na skládku s ílovitým materiálom(odval Košianovo).

Frakcia 30/90mm sa dopravuje ako bypass a padá na dopravný pás popod čelust'ový drvič. Na toto materiálové lôžko z uvedenej frakcie padá podrvený materiál z čelust'ového drviča.

Dopravný pás dopravuje materiál k ďalšiemu dopravnému pásu, ktorý sa ďalej prepravuje k dvojsitnému vibračnému triediču. Dvojsitný vibračný triedič má horné sitá o veľkosti oka 90 mm a spodné sitá s veľkosťou oka 35 mm. Tu sa triedením vytvárajú nasledovné frakcie:

0/30mm - podsitné, ktoré sa môže dopravovať voliteľne na predajnú skládku alebo na skládku s ílovitým materiálom(odval Košianovo).

>90mm - nadsitný materiál, ktorý sa dopravuje dopravným pásom k hybridnému drviču.

Rozdrvený materiál z hybridu sa opäť dopravuje dopravným pásom k vibračnému triediču.

30/90mm - materiál pre výpal v peci, ktorý sa dopravuje dopravnými pásmi do podzemného zásobníka (šachta) s objemom 1800 ton. V odbernej štôlni sa odoberá z podzemného zásobníka a realizuje sa cez dva vozíkové podávače s výkonom motorov 7,5 kW. Cez štôľňu postupuje materiál dopravným pásom (dĺžka 200 m, šírka 800 mm) na hrubo triedič.

► Triedenie

Materiál sa triedi na základný sortiment na hrubo triediči. Nadsitné frakcie 90-150 mm sú odvádzané reverzným pásom do zásobníkov a podsitný materiál sa dostáva dopravným pásom na sekundárne triedenie k jemno triediču. Tu vytriedený materiál o frakcii 35-90 mm a 0-35 mm je vedený dopravnými pásmi do zásobníkov.

► Údaje o povahe finálneho produktu

Pre momentálne potreby závodu sú využiteľné frakcie 35-90 mm a 90-150 mm. Frakcia 0-35 mm je užitočtateľná ako drvené kamenivo na stavebné účely.

2.1.2 Geologická charakteristika ložiska, ktoré je predmetom ťažby

2.1.2.1 Charakteristika ložiska

Na geologickej stavbe ložiska je možné podľa chemickej a petrografickej charakteristiky rozlišovať nasledovné horninové celky:

- a) podložné verfénske súvrstvie,
- b) vápencovo-dolomitický komplex ladinu až karnu-muránsky príkrov (veporikum).

Podložné verfénske súvrstvie je tvorené nepriepustnými, pestrými bridlicami, pričom v tesnom nadloží vystupujú dolomitické brekcie s postupným prechodom do bridlíc, ojedinele s tektonickou výplňou.

Priamym podložíím rífového komplexu vápencov sú cukrovité a brekciovité dolomity (wettersteiského typu). Hrúbka tohto súvrstvia kolíše od niekoľkých metrov v južnej časti až po niekoľko desiatok metrov v zistených v severnej a severovýchodnej časti ložiska. V bezprostrednom styku s verfénym podložíím sú dolomity tektonicky porušené, miestami prechádzajú až do drveného pásma a dolomitických brekcií.

Nad touto zónou prevažne vystupuje cukrovitý rozpadaný dolomit tmavosivej až ružovosivej farby, červenožilkovaný. Prechody medzi jednotlivými typmi karbonátových dolomitických hornín sú pozvoľné a nepravidelné.

Nad dolomitickými vápencami až dolomitmi vystupujú tisoenské vápence (pravdepodobne karnského veku). Tisoenské vápence majú charakter masívnych vrstevnatých vápencov. Sú vyvinuté v rífovej a lagunárnej fáci. Sú značne rekryštalizované.

Vrchnú časť vápencovo-dolomitového komplexu tvoria furmanské vápence (dachsteinské rífové vápence). Jedná sa o svetlosivé až tmavosivé organogénne vápence rífovej fácie patriacej do norika.

Celý vápencovo-dolomitový komplex je skrasovatelý. Skrasovatením sú postihnuté všetky typy hornín tohto komplexu. Jedná sa prevažne o malé krasové dutiny a kaverny menších rozmerov, ktoré sú vyplnené zmesou drobných úlomkov, vápencov, ílovito-piesčitých hĺn a terra rosy.

Prechody medzi jednotlivými typmi hornín sú pozvoľné a neostré s generálnym sklonom vrstiev od cca 15° do 45 ° smerom na JZ až Z.

Ložisko má rozlohu 0,35 km². Má tvar pravidelného mnohoúhelníka v smere SV-JZ s dĺžkou 700 m a šírkou asi 500 m. Maximálna hrúbka ložiska v jeho strednej časti dosahuje 192 m.

2.1.2.2 Charakter úžitkového nerastu

Na ložisku vápencov Tisovec boli vyčlenené tri typy suroviny, vychádzajúc z STN 72 1217 Vápenec, dolomit - akosť.

- Technologický typ 1 sú vápence vyhovujúce kvalitatívnej triede I. až IV podľa STN 72 1217 Vápenec, dolomit - akosť. Podľa doterajších poznatkov tvoria 80% ložiska vápencov

Chemické zloženie vápencov I. - IV. kvalitatívnej triedy (technologický typ 1)

Zložka	Minimum (%)	Maximum (%)
SiO ₂	0,06	2,62
Al ₂ O ₃	0,03	1,42
Fe ₂ O ₃	0,03	0,42
CaO	52,32	55,51
MgO	0,27	1,90
TiO ₂	0,01	0,06
P ₂ O ₅	0,01	0,19
MnO	0,003	0,022
Na ₂ O	0,01	0,38
K ₂ O	0,01	0,16
SO ₃	0,01	0,08
strata žihaním	42,27	44,06

- Technologický typ 2 sú vápence až dolomitické vápence vyhovujúce V. až VII podľa STN 72 1217 Vápenec, dolomit - akosť. Podľa doterajších poznatkov tvoria zanedbateľné množstvo v ložisku vápencov. Na výrobu vápna sú nevhodné, preto boli označené za surovinu nebilančnú.

Chemické zloženie vápencov V. - VII. kvalitatívnej triedy (technologický typ 2)

Zložka	Minimum (%)	Maximum (%)	Priemer (%)
SiO ₂	0,08	3,65	1,50
Al ₂ O ₃	0,10	2,27	0,62
Fe ₂ O ₃	0,12	0,74	0,26
CaO	49,31	52,74	50,63
MgO	1,35	4,28	3,09
TiO ₂	0,01	0,13	0,03
P ₂ O ₅	0,01	0,09	0,03
MnO	0,004	0,027	0,011
Na ₂ O	0,01	0,18	0,07
K ₂ O	0,02	0,12	0,11
SO ₃	0,02	0,14	0,04
strata žíhaním	43,03	44,25	43,29

- Technologický typ 3 sú vápence až dolomitické vápence vyhovujúce VIII. podľa STN 72 1217 Vápenec, dolomit - akosť. Podľa doterajších poznatkov tvoria 20% ložiska vápencov. Na výrobu vápna sú nevhodné, preto boli označené za surovinu nebilančnú.

Chemické zloženie dolomitov a dolomitických vápencov - VIII. kvalitatívna trieda (technologický typ 3)

Zložka	Minimum (%)	Maximum (%)	Priemer (%)
SiO ₂	0,10	7,61	0,31
Al ₂ O ₃	0,03	2,00	0,14
Fe ₂ O ₃	0,11	2,67	0,17
CaO	31,14	46,78	33,21
MgO	7,50	20,97	18,90
TiO ₂	0,01	0,04	0,01
P ₂ O ₅	0,01	0,09	0,03
MnO	0,008	0,34	0,02
Na ₂ O	0,02	0,08	0,04
K ₂ O	0,01	0,32	0,02
SO ₃	0,02	0,05	0,03
strata žihaním	40,62	46,92	45,04

- Vnútrotný odpad ložiska – vlastnosti, hrúbka, priemerná kvalita

Kaverny vyplnené heterogénnym materiálom sa koncentrujú pozdĺž strižných zlomov. Výplne krasových dutín tvoria brekcie a červená hlina s úlomkami vápencov. Zastúpenie vnútrotného odpadu na ložisku je 1,5 % z celkového množstva zásob.

Priemerné zloženie vnútrotného odpadu:

CaO	40,55 %
MgO	0,45 %
Al ₂ O ₃	4,42 %
SiO ₂	18,75 %
Fe ₂ O ₃	2,32 %

2.1.2.3 Fyzikálne vlastnosti suroviny

		Dolomit	Vápenec	
			Min.	Max.
Objem. hmotnosť	(kg/m ³)	2738	2667	2695
Merná hmotnosť	(kg/m ³)	2835	2703	2716
Pórovitosť	(%)	3,40	0,50	1,0
Nasiakavosť hmotnostná	(%)	0,80	0,10	0,30
Trvanlivosť po 5 cykloch	(%)	0,20	0,10	0,20
Pevnosť v tlaku za sucha	(MPa)	41	68	124
- po nasiaknutí	(MPa)	32	54	105
- po zmrazení	(MPa)	29	52	101
Súčiniteľ zrnatosti		0,78	0,82	0,93
Súčiniteľ vymrazenia		0,70	0,73	0,94

2.1.3 Druh ťažobného odpadu a plánovaný spôsob nakladania s ťažobným odpadom

2.1.3.1 Množstvo vzniknutého ťažobného odpadu

Na ukážku uvediem vyhodnotenie ťažby za rok 2008. Celkovej množstvo odťaženej suroviny za rok 2008 bolo 385 000 ton. Z toho:

- množstvo frakcie vhodnej na výpal vápna bolo 187 183 ton, čo predstavuje 48,6% z celkového podielu ťažby.
- množstvo ťažobného odpadu bolo 197 817 ton, čo predstavuje 51,4% z celkového podielu ťažby.

2.1.3.2 Kategorizácia ťažobného odpadu podľa §2 ods. 13 zákona č. 223/2001 Z.z.

- druh odpadu: 01 01 02,
- názov odpadu: odpad z ťažby nerudných nerastov,
- kategória: ostatný odpad

2.1.3.3 Typ úložiska a spôsob ukladania ťažobného odpadu.

Uvedené úložisko je odval. Spôsob ukladania je systémom vozenia odpadu nákladnými autami na odval.

2.1.3.4 **Opis chemických látok používaných počas úpravy**

Pri úprave suroviny sa nepoužívajú žiadne chemické látky.

2.1.4 **Geotechnické správanie sa odpadu**

Nasledovné údaje sú citované z protokolu o skúške vykonanej Technickým a skúšobným ústavom stavebným, n.o.

2.1.4.1 **Vlhkosť materiálu v ťažobnom odpade**

Vlhkosť materiálu pri jeho vzniku dosahuje 50-75 %.

2.1.4.2 **Stanovenie odolnosti voči obrusovaniu materiálu v ťažobnom odpade**

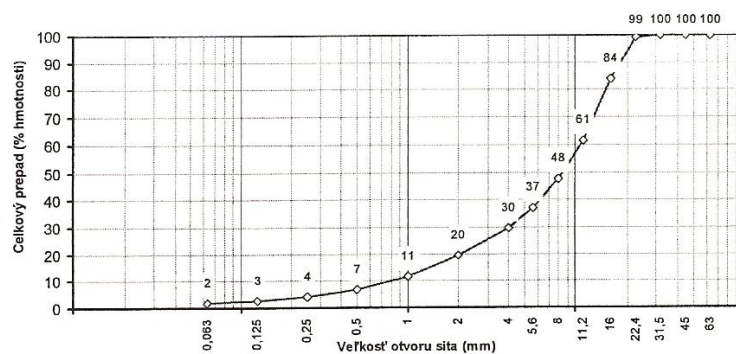
V zmysle normy STN EN 1097-1 Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva je hodnota odolnosti voči obrusovaniu MIKRO DEVAL na hodnote $M_{DE} = 13$.

2.1.4.3 **Stanovenie odolnosti voči rozdrobovaniu materiálu v ťažobnom odpade**

V zmysle normy STN EN 1097-2 Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva je hodnota odolnosti voči rozdrobovaniu Los Angeles na hodnote LA = 22.

2.1.4.4 Stanovenie zrnitosti kameniva v ťažobnom odpade

STANOVENIE ZRNITOSTI KAMENIVA - SITO VÝ ROZBOR			Vzorka číslo:	201/08
STN EN 933-1			Dátum skúšky:	03.11. - 05.11.2008
Frakcia: 0/32			Skúšku vykonal:	Michal Hilmer
Použitý postup: premývanie a preosievanie				
Celková hmotnosť suchej vzorky:			M1 = 11716 g	
Hmotnosť suchej vzorky po premývaní:			M2 = 11518 g	
Hmotnosť suchých a jemných zŕn odstránených premývaním:			M1 - M2 = 198 g	
Sito (veľkosť otvorov sita)	Hmotnosť zostatku na site (Ri)	Zostatok na site (Ri/M1 x 100)	Celkový zostatok na site	Celkový prepád na site
(mm)	(g)	(% hmotnosti)	(% hmotnosti)	(% hmotnosti)
63	0	0	0	100
45	0	0	0	100
31,5	0	0	0	100
22,4	69	1	1	99
16	1798	15	16	84
11,2	2667	23	39	61
8	1589	14	52	48
5,6	1246	11	63	37
4	881	8	70	30
2	1173	10	80	20
1	954	8	89	11
0,5	570	5	93	7
0,25	287	2	96	4
0,125	163	1	97	3
0,063	86	1	98	2
P*	35,0	0	0	100
* P - Materiál zachytený na dne				
ΣRi + P (g):			11518 g	
Percentuálny podiel prepádu jemných zŕn (f) sitom 0,063 mm:			2,0 %	



2.1.4.5 Stanovenie tvaru zŕn v ťažobnom odpade

STANOVENIE TVARU ZŔN - INDEX PLOCHOSTI		Vzorka číslo:	201/08	
STN EN 933-3		Dátum skúšky:	3.11.2008	
Frakcia: 0/32		Skúšku vykonal:	Michal Hilmer	
Hmotnosť skúšobnej vzorky:		M ₀ = 11716 g		
Hmotnosť zostatku na síte 80 mm:		M ₈₀ = 0 g		
Hmotnosť prepadu sítom 4 mm:		M ₀₄ = 3466 g		
Súčet hmotností oddelených zŕn:		M ₈₀ + M ₀₄ = 3466 g		
Preosievanie na skúšobných sítach		Preosievanie na harfových sítach		
Frakcia d _i / D _i	Hmotnosť (R _i) frakcie d _i / D _i	Menovitá šírka štrbiny	Hmotnosť prepadu harfovým sítom (m _i)	FI = (m/R _i) x 100
(mm)	(g)	(mm)	(g)	(%)
63/80	0	40 ± 0,5	0	-
50/63	0	31,5 ± 0,5	0	-
40/50	0	25 ± 0,4	0	-
31,5/40	60	20 ± 0,4	0	0
25/31,5	69	16 ± 0,4	0	0
20/25	286	12,5 ± 0,4	42	15
16/20	1512	10 ± 0,2	230	15
12,5/16	1891	8 ± 0,2	264	14
10/12,5	1151	6,3 ± 0,2	188	16
8/10	1214	159	147	12
6,3/8	1012	4 ± 0,15	150	15
5/6,3	628	3,15 ± 0,15	78	12
4/5	487	2,5 ± 0,15	75	15
M ₁ = ΣR _i =	8310	M ₂ = Σm _i =	1174	-
Index plochosti FI = 14%				

Tabuľka č. 3

STANOVENIE TVARU ZŔN - TVAROVÝ INDEX		Vzorka číslo:	201/08	
STN EN 933-4		Skúšku vykonal:	Michal Hilmer	
Frakcia: 0/32		Dátum skúšky:	3.11.2008	
Hmotnosť skúšobnej vzorky:		M ₀ = 8250 g		
Čistá frakcia d _i / D _i kde D _i ≤ 2d _i	Hmotnosť M ₁	Hmotnosť M ₂	Tvarový index SI = (M ₂ / M ₁) x 100	
(mm)	(g)	(g)	(%)	
63	0,0	0,0	-	
45	0,0	0,0	-	
31,5	0,0	0,0	-	
22,4	69,0	0,0	-	
16	1798,0	177,0	10	
11,2	2667,0	215,0	8	
8	1589,0	120,0	8	
5,6	1246,0	65,0	5	
4	881,0	74,0	8	
< 4	513,0	0,0	-	
Tvarový index SI = 7%				

2.1.4.6 Stanovenie hmotnosti a nasiakavosti v ťažobnom odpade

Vzorka č.	Hmotnosť M_1 (g)	Hmotnosť M_2 (g)	Hmotnosť M_3 (g)	Hmotnosť M_4 (g)	Zd. obj. hm. ρ_a ($Mg.m^{-3}$)	Obj. hm. vys. kam. ρ_{rd} ($Mg.m^{-3}$)	Obj. hm.nasýt. ρ_{ssd} ($Mg.m^{-3}$)	Nasiakavosť WA_{24} (%)
201/08	5114	8536	5367	5093	2,65	2,62	2,63	0,41

2.1.4.7 Stanovenie hodnoty jemných zŕn v ťažobnom odpade

HODNOTENIE JEMNÝCH ZŔN - EKVIVALENT PIESKU		Vzorka číslo:	201/08
STN EN 933-8		Skúšku vykonal:	Michal Hilmer
		Dátum skúšky:	2.12.2008
	Prvý návažok	Druhý návažok	
Hmotnosť návažku (g)	120	121	
h_1 (mm)	234	239	
h_2 (mm)	74	76	
$100 \times (h_2 / h_1)$	31,6	31,8	
-	rozdiel: 0,2		
HODNOTA EKVIVALENTU PIESKU SE = 32			

Tabuľka č. 6

Vzorka číslo	Celkový objem pridaného farbiva V_1 (ml)	Hmotnosť skúšobnej vzorky M_1 (g)	Hodnota metylénovej modrej MB (g/kg vzorky)
201/07	90	228	3,9

2.1.5 Hydrogeologická charakteristika úložiska

2.1.5.1 Hydrogeologická charakteristika podlažia pod úložiskom

Územie sa nachádza v JZ časti Muránskej planiny. Ide o fluvialne rezanú hornatinu na karbonátických horninách so silným uplatnením litológie pri reliéfových procesoch. Typ režimu odtoku vôd je snehovo-dažďový s akumuláciou vôd v období november až február, s najväčšou vodnosťou tokov v mesiacoch marec až máj a s mierne zvýšenou vodnosťou koncom jesene a začiatkom zimy.

Celá oblasť okolia úložiska patrí do povodia Rimavy a nachádza sa v jeho hornej časti. Táto oblasť patrí do hydrologického rajónu M126: Mezozoikum Muránskej planiny a v časti Heľpianského podolia. Prilahlé kryštalinikum patrí do čiastkového rajónu karbonátov Muránskej planiny medzi Tisovcom a Telgártom. Tento karbonátový komplex je odvodňovaný významnými krasovými prameňmi na jeho obvodě, prípadne blízko okraja. Hlavné odvodňovanie komplexu je na muránskej tektonickej línii, kde

v šiestich veľkých vyvieračkách a v niekoľkých menších prameňoch sa odvodňujú podzemné vody s celkovým rozkyvom 166- 3480 l. s⁻¹

V oblasti úložiska, ani v jeho okolí sa nenachádza ani jeden z týchto prameňov. Ide takmer výlučne o pramene lokalizované v údolí Muránskeho potoka. V blízkosti sa nachádza len prameň s názvom Biely potok, zatiaľ bez vodohospodárskeho významu. Výdatnosť prameňa je do 10 l. s⁻¹. Vlastné úložisko je sa nachádza v pásme aerácie, nad miestnou eróznou základňou a teda nad prípadnou hladinou podzemných vôd.

Napriek dobrej priepustnosti hornín pod úložiskom sú nezvodnené a prítoky do podložia budú tvorené len vodou z atmosférických zrážok, ktoré napadajú na plochu úložiska. Prítoky podzemných vôd sú vylúčené.

2.1.5.2 Predpokladané prítoky do úložiska

Maximálne prítoky z atmosférických zrážok budú pri krátkodobých lejakoch. Pri 15 minútovom lejaku vyskytujúcim sa ojedinele naprší v oblasti úložiska cca 135 l. s⁻¹. ha⁻¹.

2.1.5.3 Nakladanie s povrchovými vodami

Zrážkové vody spadnuté na vlastné teleso úložiska vzhľadom na jeho zrnitosť a vysokú priepustnosť uloženého materiálu, prestupujú úložiskom na jeho bázu. Zrážkové vody sú čiastočne zadržované v medzizrnných priestoroch uloženého materiálu a postupne uvoľňované do podložia.

2.1.5.4 Vplyv úložiska na povrchový odtok

Uskladnený vápenec príslušných frakcií z hľadiska režimu odtoku povrchových vôd nemá zásadný vplyv na jeho zmenu. Ide o vysoko priepustný materiál, ktorý umožňuje pomerne rýchlu infiltráciu s určitou dobou zdržania sa v telese, čím dochádza k vyrovnávaniu odtokov hlavne pri extrémnych zrážkach.

2.1.5.5 Vplyv úložiska na podzemné vody

Zriadenie a prevádzka odvalu doteraz nemalo negatívny vplyv na podzemné vody.

2.1.6 Geochemické vlastnosti a správanie sa odpadu

2.1.6.1 Chemické a mineralogické vlastnosti odpadu

Chemické a mineralogické vlastnosti odpadu sú uvedené v kapitole 2.1.2.2 tohto plánu nakladania s ťažobným odpadom.

2.1.6.2 Chemické látky a chemické prípravky, ktoré v ťažobnom odpade zostávajú

Proces vznik odpadu je na princípe mechanickej úpravy bez použitia akýchkoľvek chemických prípravkov. Z tohto dôvodu sa do z odpadu nevoľňujú žiadne chemické látky, ktoré by mali negatívny dopad na životné prostredie.

2.2 Zaradenie odpadu podľa všeobecných predpisov o odpade

Kód odpadu podľa Katalógu odpadov	Názov odpadu podľa Katalógu odpadov	Kateg. odpadu	Množstvo v (tonách) v danom roku					Spôsob nakladania s odpadom
			2009	2010	2011	2012	2013	
01 01 02	odpad z ťažby nerudných nerastov	ostatný odpad	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	R13

2.3 Opis chemických látok a chemických prípravkov, ktoré sa majú používať pri úprave nerastov a ich stability.

Proces vznik odpadu je na princípe mechanickej úpravy bez použitia akýchkoľvek chemických prípravkov.

2.4 Opis metódy (technológie) ukladania ťažobného odpadu

2.4.1 Výsypkové stupne

Na úložisku sa plánujú založiť 3 výsypkové stupne:

1. výsypkový stupeň je založený z novej prístupovej cesty na úrovni 494 m.n.m. Smer postupu je na sever.
2. výsypkový stupeň sa začne vytvárať z úrovni 500 m.n.m. od prístupovej cesty smerom na sever až do úrovne 527 m.n.m.

3. výsypkový stupeň sa začne vytvárať z úrovni 527 m.n.m. až do úrovne 540 m.n.m. Smer postupu bude na juh.

2.4.2 Parametre výsypkových stupňov

2.4.2.1 Šírka pracovných plošín

Najmenšia šírka pracovnej plošiny výsypkových stupňov sa určuje so zreteľom na zaistenie stability základacích a dopravných zariadení na 15 metrov

2.4.2.2 Výška výsypkových stupňov

Maximálna výška výsypkových stupňov bude mať nasledovné hodnoty:

1. výsypkový stupeň – 40 m
2. výsypkový stupeň – 30 m
3. výsypkový stupeň – 40 m

2.4.2.3 Uhol svahov výsypkových stupňov

Uhol svahu jednotlivých výsypkových stupňov bude 30°.

Uhol generálneho svahu úložiska bol určený graficky a má hodnotu 26 °.

2.5 Systém prepravy ťažobných odpadov, ktorý sa má použiť

Ťažobný odpad sa nasype zo zásobníkov umiestnených na triediarni v závode na nákladné vozidlá. Vozidlá ťažobný odpad prepravujú po jestvujúcej komunikácii na úložisko. Následne ho umiestňujú na jednotlivé výsypkové stupne.

Podrobný popis systému prepravy a ukladania je uvedený v pracovnom postupe.[5]

3 ČINNOSTI, PRI KTORÝCH ŤAŽOBNÝ ODPAD VZNIKÁ

3.1 Proces vzniku odpadu

Zdroj vzniku odpadu môžeme rozdeliť do troch základných faktorov:

- **geológia ložiska**

Celý vápencovo-dolomitový komplex je skrasovatelý. Skrasovatením sú postihnuté všetky typy hornín tohto komplexu. Jedná sa prevažne o malé krasové dutiny a kaverny menších rozmerov, ktoré sú vyplnené zmesou drobných úlomkov, vápencov, ílovito-piesčitých hlín a terra rosy. Množstvo ťažobného odpadu predstavuje cca 4% z celkového podielu odpadu.

- **rozpojovanie suroviny**

Pri rozpojovaní vápenca sa používajú trhacie prác. Pomocou trhacích prác sa kompaktná hornina zmení na surovinu, ktorá sa ťaží nakladacími mechanizmami. Pri procese rozpojovania vzniká množstvo suroviny o frakcii 0-35 mm. Množstvo vzniknutého ťažobného odpadu predstavuje cca 50% z celkového podielu odpadu.

- **drvenie a triedenie suroviny**

Rozpojená surovina po trhacích prácach je o veľkosti 0-1500 mm. Nakoľko je pre potreby výroby vápna momentálne využiteľná frakcia od 35-150 mm, je nutné surovinu upraviť drvením a následne ju odtriediť. Množstvo vzniknutého ťažobného odpadu pri tomto procese predstavuje cca 46 % z celkového podielu odpadu.

4 NEPRIAZNIVÉ VPLYVY UKLADANIA ŤAŽOBNÉHO ODPADU NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE, ĽUDSKÉ ZDRAVIE A NÁVRH PREVENTÍVNYCH OPATRENÍ NA ICH MINIMALIZÁCIU

4.1 Faktory vplyvajúce na úložisko a ich vyhodnotenie

4.1.1 Geologické faktory

Úložisko je umiestnené na súdržných horninách. Z tohto dôvodu nehrozí zosun časti úložiska.

4.1.2 Hydrogeologické faktory

Hydrogeologické faktory sú uvedené v stati 2.1.5. Z hydrogeologického hľadiska nehrozí žiadny vznik nepriaznivých vplyvov.

4.1.3 Seizmické faktory

Zemetrasenie by malo minimálny vplyv na úložisko, lebo uložený odpad je nehomogénny a má dobré vlastnosti pohlcovania seizmických otrasov.

4.1.4 Geotechnické faktory

Z hľadiska geotechnických faktorov nehrozí žiadne nebezpečenstvo ohrozenia, pokiaľ sa budú dodržiavať parametre sypných uhlov, výšok a širok jednotlivých výsypkových stupňov.

4.2 Vplyv úložiska na prostredie

4.2.1 Ovzdušie

Na úložisko sa ukladaný drvený kameň, pochádzajúci z vápencového lomu. Táto frakcia kameňa nie je zdrojom tuhých znečisťujúcich látok ovzdušia, nakoľko podiel jemných frakcií pod 1 mm je minimálny. Navyše spadnuté zrážkové vody tieto jemné frakcie splavujú do medzizrnných priestorov úložiska, čím nemôžu byť rozfukované vetrom, resp. dochádza k ich stmelovaniu(kalčinácia). Úložisko sa nachádza v záveternej časti masívu Čeremošná, nakoľko prevládajúci smer prúdenia vetra je SZ-JV a S-J.

K zvýšenej prašnosti môže dochádzať jedine počas navážania a vysypávania materiálu počas suchého a veterného počasia. Vzhľadom na vzdialenosť obytnej zóny, situovanie používanej komunikácii(v záreze medzi haldami) a malej frekvencie jazd, negatívny vplyv tejto prašnosti na kvalitu ovzdušia nepredpokladáme.

Na elimináciu týchto vplyvov sa cesty pravidelne polievajú vodou.

4.2.2 Hlučnosť

Pri prevádzke odvalu hlučnosť vzniká jedine pôsobením dopravných mechanizmov používaných na ukladanie a odber hmôt z úložiska(nákladné autá, nakladače). Frekvencia jazd áut na úložisko je cca 30x za deň. Hlučnosť používaných nákladných áut pri maximálnom zaťažení je 92 decibelov. Vnútroareálová komunikácia po ktorej jazdia nákladné autá na úložisko je situovaná v záreze medzi výsypkami, ktoré tvoria technickú bariéru pri šírení zvuku. Vzdialenosť 400 m od obytnej zóny je dostatočná na pohltenie zvuku používaných dopravných a nakladacích strojov.

4.2.3 Príroda a krajina

V zmysle zákona 543/2002 o ochrane prírody a krajiny je úložisko v najnižšom t.j. prvom stupni ochrany. Na východnej strane hraničí úložisko s ochranným pásmom národného parku, ktoré tvorí malý vodný tok. Pravdepodobnosť, s ktorou dôjde k šíreniu znečisťujúcich látok do okolitého prostredia je minimálna, lebo ukladany materiál má vysokú stabilitu a neobsahuje znečisťujúce látky.

4.2.4 Lesy

V okolí úložiska sú pozemky, ktoré sú zaradené v KN ako ostané plochy. Lesné pozemky sú mimo dosahu úložiska.

4.2.5 Zdroje pitných vôd

Úložisko je umiestnené mimo zdroja pitnej vody. Najbližší zdroj pitnej vody je vzdialený cca 3 km od úložiska. Vplyv úložiska na tento zdroj sa nepredpokladá.

4.2.6 Zdroje prírodných liečivých a minerálnych vôd

V blízkosti úložiska sa nenachádzajú žiadne uvedené zdroje.

4.2.7 Pôda

V okolí úložiska sú pozemky, ktoré sú zaradené v KN ako ostané plochy. Pôdne pozemky sú mimo dosahu úložiska.

4.2.8 Voda

Jediná voda, ktorá prichádza do styku s úložiskom je dažďová. Táto voda prechádza do podlažia ako je to uvedené v stati 2.1.5. Nakoľko nepoužívame žiadne chemické látky pri úprave nerastov, môžem konštatovať že uložený materiál je rovnaký ako v blízkom dobývacom priestore. Doteraz neboli zaznamenané žiadne negatívne vplyvy na vodu.

4.2.9 Erózia

Pri dodržaní parametrov výsypiek nehrozí žiadne ohrozenie vplyvom erózie.

4.2.10 Geotechnická stabilita

Pri dodržaní parametrov výsypiek nehrozí žiadne narušenie geotechnickej stability.

4.3 Návrh preventívnych opatrení, návrh vhodných opatrení pre etapu prevádzky ako aj pre etapu po uzavretí úložiska

4.3.1 Návrh preventívnych opatrení počas prevádzky

Ako preventívne opatrenie navrhujem:

- dodržiavať parametre výšky výsypiek,
- dodržiavať parametre širok pracovných plošín,
- dodržiavať parametre sypného uhla pri ukladaní ťažobného odpadu,
- dodržiavať určené plošné hranice úložiska,
- pravidelne oboznamovať pracovníkov prichádzajúcich do styku s ukladaním ťažobného odpadu so stavom a zmenami v pláne a pracovnom postupe na ukládanie ťažobného odpadu,
- pravidelne vykonávať prehliadku úložiska odborne spôsobilou osobou, pričom priebeh kontroly bude zameraný na bezpečnosť, zmeny v úložisku a vplyv na okolie.

4.3.2 Návrh preventívnych opatrení po ukončení prevádzky

Ako preventívne opatrenie navrhujem:

- pravidelne vykonávať prehliadku úložiska odborne spôsobilou osobou, pričom priebeh kontroly bude zameraný na bezpečnosť, zmeny v úložisku a vplyv na okolie,
- vo fáze rekultivácie upraviť úložisko tak, aby sa predišlo erózii počas nasledovných desaťročí, kým sa nevytvoria optimálne podmienky pre opätovné zaradenie územia do sústavy kultúrnej krajiny,
- nezasahovať do zrekultivovaného úložiska mechanizmami alebo inými prostriedkami.

5 NÁVRH KONTROLNÝCH A MONITOROVACÍCH POSTUPOV

5.1 Návrh spôsobu sledovania kvalitatívnych vlastností vybraných zložiek životného prostredia, ktoré môžu byť ovplyvnené ukladanými ťažobnými odpadmi na predmetné úložisko

5.1.1 Spôsob sledovania kvality vôd

V blízkosti úložiska sa nachádza sezónny prameň s názvom Biely potok. Zhoršenie kvality vody v toku nepredpokladáme, ale preventívne budeme sledovať ukazovatele chemického zloženia vody. V prípade podozrenia na zhoršenie kvality vôd navrhujeme vykonať odber vody z uvedeného toku a následne vyhodnotiť chemické rozborov vzorky u certifikovanej spoločnosti.

5.1.2 Spôsob odovzdávania výsledkov

Ak vykonáme odber vody z uvedeného toku a následne nám vyhodnotia chemické rozborov vzorky u certifikovanej spoločnosti, vyhodnotenie rozborov vzoriek vody zašle organizácia na príslušný úrad, ktorý plán nakladania s ťažobným odpadom schválil. Termín zaslania rozborov stanovujeme do 31. januára nasledujúceho roku.

V prípade, ak výsledky rozborov budú preukazovať radikálne zhoršenie uvedených zložiek životného prostredia, organizácia bezodkladne zašle vyhodnotenie rozborov na príslušný úrad.

5.2 Návrh spôsobu sledovania kontroly a monitorovania úložiska odborne spôsobilou osobou

5.2.1 Odborne spôsobilá osoba

Odborne spôsobilou osobou sa rozumie osoba, ktorá má osvedčenie o odbornej spôsobilosti vydané obvodným bankským úradom podľa § 2 ods. 5 vyhlášky MH SR č. 208/1993 Z.z. o požiadavkách na kvalifikáciu a overovaní odbornej spôsobilosti pracovníkov pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej bankským spôsobom.

Táto osoba počas a po ukončení prevádzky úložiska zodpovedá za kontrolu a monitoring úložiska. Zároveň je povinnosťou zodpovedného pracovníka zabezpečiť aj potrebné školenie a výcvik pracovníkov, ktorých činnosť súvisí s prevádzkou úložiska.

5.2.2 Pri prehliadke úložiska sa kontroluje a monitoruje najmä:

- geotechnická stabilita,
- geometria svahu a jednotlivých výsypkových stupňov úložiska,
- odvodnenie hornej a dolnej časti úložiska,
- zhutňovanie a sadanie úložiska,
- vplyv klimatických pomerov na úložisko,
- kvalita a množstvo priesakových kvapalín,
- dodržiavanie parametrov výsypkových stupňov,
- držiavanie zákazu ukladania iných odpadov ako sú uvedené v pláne nakladania s ťažobným odpadom,
- dodržiavanie pracovných postupov na ukladanie ťažobného odpadu,
- dodržiavanie zákonov a predpisov súvisiacich s prevádzkou úložiska a dodržiavaním bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

5.2.3 Nápravné opatrenia ak výsledky kontroly a monitoringu vykazujú nestabilitu úložiska

Pri zistení nestability úložiska je zodpovedná osoba povinná:

- Okamžite a bezodkladne vykonať technické opatrenia na zabránenie nestability úložiska,
- po zabezpečení stability úložiska vykonať preventívne opatrenia na zabránenie vzniknutým stavom v budúcnosti,
- bez zbytočného odkladu oznámiť príslušnému orgánu každú udalosť, ktorá by mohla ovplyvniť nestabilitu úložiska,
- preukázateľne oboznámiť všetkých pracovníkov, ktorí vykonávajú činnosť v súvislosti s prevádzkou úložiska o vzniknutom stave a o preventívnych opatreniach do budúcnosti.

5.2.4 Interval kontrol a monitorovania úložiska

Kontrola a monitoring úložiska sa bude vykonávať 1x za týždeň. Zápis z prehliadky sa uvedie do knihy kontrol a monitoringu úložiska. V uvedenej knihe sa bude uvádzať výsledok kontrol a zistených nedostatkov a opatrení, ktoré boli vykonané na odstránenie vzniknutých stavov.

5.2.5 Pravidelné zamerania úložiska

V našej organizácii sa vykonáva 1x ročne zameranie lomu bankským meračom. Následne je na základe merania aktualizovaná banksko-meračská dokumentácia. Súčasťou zamerania bude aj zameranie úložiska. Výsledok merania nám ukáže prípadný posun úložiska alebo jeho iné zmeny v porovnaní s predošlým rokom.

6 NÁVRH PLÁNU NA UZAVRETIE ÚLOŽISKA

6.1 Návrh spôsobu uzavretia úložiska

Po zaplnení kapacity úložiska sa urobia nasledovné opatrenia:

- kontrola dodržania parametrov sypných uhlov, výšok a širok jednotlivých, výsypkových stupňov, prípadne sa urobí korekcia na predpísané hodnoty,
- zabezpečia sa plošiny jednotlivých výsypkových stupňov vhodnými úpravami na zabránenie vzniku erózie,
- zabezpečia sa plošiny jednotlivých výsypkových stupňov vhodnými úpravami na zabránenie kulminácie dažďovej vody.

6.2 Predpoklad využitia uloženého ťažobného odpadu v budúcnosti

- a.) Ťažobný odpad bude využitý k odpredaju zákazníkom ako produkt vhodný na stavebné účely.
- b.) Úložisko ťažobného odpadu bude zrekultivované

6.3 Návrh spôsobu rekultivácie úložiska

Úložisko ťažobného odpadu bude zrekultivované podľa generálneho plánu rekultivácie vypracovaného pre lom Tisovec s číslom 0663-10-000-05-21, vypracovaným spoločnosťou Keramoprojekt Trenčín v roku 1989.

6.4 Realizácia opatrení na elimináciu negatívnych vplyvov uzavretého úložiska z hľadiska ochrany vôd

Negatívne vplyvy uzavretého úložiska na kvalitu vôd nepredpokladáme. Naďalej budeme monitorovať zložky životného prostredia tak ako je to uvedené v stati 5.1.

7 NÁVRH OPATRENÍ NA ZABRÁNENIE HAVARIJNÝCH STAVOV

7.1 Možné havarijné stavy

Zosun časti úložiska do miestneho toku Biely potok.

7.2 Prevencia vzniku havarijných stavov

Dodržanie predpísaných parametrov sypných uhlov, výšok a širok jednotlivých výsypkových stupňov.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Ing. Alexander Palcsó: Plán otvárania, prípravy a dobývania výhradného ložiska Tisovec na roky 2006-2010, rok vydania 2005
- [2] GEOLOGICKÝ PRIESKUM, š.p. Spišská Nová Ves: Záverečná správa Tisovec-PoP vápence, rok vydania 1990
- [3] Ing. Alexander Palcsó, Ing. Arch. Ján Rusnák: Projekt na zriadenie a prevádzku odvalu na lokalite Košianovo, rok vydania 2004
- [4] EnviGeo s.r.o., Banská Bystrica: Tisovec Vápence, Výpočet zásob so stavom k 30.6.1997, rok vydania 1997
- [5] Ing. Kiš Dušan: Technologický postup pre haldovanie vnútroblokovej skrývky, rok vydania 2000
- [6] ENVIGEO, a.s.: Príručka č. 2/8 z edičnej rady „Príručky k nakladaniu s odpadom z ťažobného priemyslu podľa zákona č. 514/2008 Z.z. rok vydania 2009
- [7] Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.: Protokol o skúške č. 80060026-2, na skúšaný materiál prírodné kamenivo rok vydania 2006
- [8] Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.: Protokol o skúške č. 50-08-0143, na skúšaný materiál prírodné kamenivo, rok vydania 2008
- [9] Keramoprojekt Trenčín: Generálny plán rekultivácie pre lom Tisovec, rok vydania 1989
- [10] Zbierka zákonov: 514 ZÁKON zo 4. novembra 2008 o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov, rok vydania 2008
- [11] MŽP SR: vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z.z., rok vydania 2001
- [12] MŽP SR: vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., rok vydania 2001

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1: Situačný plán úložiska.

Príloha 2: Návrh monitorovacích a kontrolných staníc úložiska, uvedených v mapovej dokumentácii.