

Obvodný banský úrad Sp. Nová Ves

SAHVÁLUDĚ pod čís. 357-1065/2010

v Sp. Novej Vsi dňa 26.05.2010

Predseda:




PLÁN NAKLADANIA S ŤAŽOBNÝM ODPADOM  
VYPRACOVANÝ PRE ODVAL - DEPÓNIU

**PLÁN NAKLADANIA S ŤAŽOBNÝM ODPADOM**

Podľa §5 zákona č. 514/2008 Z.z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Názov prevádzkovateľa:	Calmit spol. s r.o
Adresa sídla prevádzkovateľa:	Gaštanová 15, 811 04 Bratislava
Právna forma:	Spoločnosť s ručením obmedzeným
Štatutárny zástupca:	Dr. Ing. Peter Vaniš, konateľ spoločnosti
IČO:	36172162
Výpis z obchodného registra alebo z inej evidencie:	Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu v Bratislave 1, oddiel: Sro, vložka č.: 26739/B
Splnomocnená kontaktná osoba (kontaktné údaje) :	Ing. Ľubomír Struhár, vedúci lomu Tel.: 0902 921 623, l.struhar@calmit.sk
Miesto a dátum vypracovania:	V Tisovci dňa: 25.11.2009
Vypracoval:/ č. oprávnenia	Ing. Ľubomír Struhár

## Schvaľovacia doložka:

Schválil:	Obvodný banský úrad Sp. Nová Ves SCHVAĽUJE pod čís. 357-1665/2010 § v Sp. Novej Vsi dňa 26.01.2010 Predseda:	
Dňa.....č. konania.....s platnosťou do.....		

## Obsah

<b>1</b>	<b>ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚLOŽISKU A JEHO KATEGORIZÁCI</b>	<b>5</b>
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
<b>2</b>	<b>OPIS VLASTNOSTÍ ŤAŽOBNÉHO ODPADU</b>	<b>6</b>
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	7
2.1.3	Druh ťažobného odpadu a plánovaný spôsob nakladania s ťažobným odpadom	10
2.1.4	Geotechnické správanie sa odpadu	11
2.1.5	Hydrogeologická charakteristika úložiska	14
2.1.6	Geochemické vlastnosti a správanie sa odpadu	16
2.2	Zaradenie odpadu podľa všeobecných predpisov o odpade	16
2.3	Opis chemických látok a chemických prípravkov, ktoré sa majú používať pri úprave nerastov a ich stability.	16
2.4	Opis metódy (technológie) ukladania ťažobného odpadu	16
2.4.1	Výsypkový stupeň	16
2.4.2	Parametre výsypkového stupňa	17
2.5	System prepravy ťažobných odpadov, ktorý sa má použiť	17
<b>3</b>	<b>ČINNOSTI, PRI KTORÝCH ŤAŽOBNÝ ODPAD VZNIKÁ</b>	<b>18</b>
3.1	Proces vzniku odpadu	18
<b>4</b>	<b>NEPRIAZNIVÉ VPLYVY UKLADANIA ŤAŽOBNÉHO ODPADU NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE, ĽUDSKÉ ZDRAVIE A NÁVRH PREVENTÍVNYCH OPATRENÍ NA ICH MINIMALIZÁCIU</b>	<b>19</b>
4.1	Faktory vplývajúce na úložisko a ich vyhodnotenie	19
4.1.1	Geologické faktory	19
4.1.2	Hydrogeologické faktory	19
4.1.3	Seizmické faktory	19
4.1.4	Geotechnické faktory	19

---

4.2	Vplyv úložiska na prostredie .....	19
4.2.1	Ovzdušie .....	19
4.2.2	Hlučnosť .....	20
4.2.3	Príroda a krajina .....	20
4.2.4	Lesy .....	20
4.2.5	Zdroje pitných vôd .....	20
4.2.6	Zdroje prírodných liečivých a minerálnych vôd .....	20
4.2.7	Pôda .....	20
4.2.8	Voda .....	20
4.2.9	Erózia .....	21
4.2.10	Geotechnická stabilita .....	21
4.3	Návrh preventívnych opatrení, návrh vhodných opatrení pre etapu prevádzky ako aj pre etapu po uzavretí úložiska .....	21
4.3.1	Návrh preventívnych opatrení počas prevádzky .....	21
4.3.2	Návrh preventívnych opatrení po ukončení prevádzky .....	21
<b>5</b>	<b>NÁVRH KONTROLNÝCH A MONITOROVACÍCH POSTUPOV .....</b>	<b>22</b>
5.1	Návrh spôsobu sledovania kvalitatívnych vlastností vybraných zložiek životného prostredia, ktoré môžu byť ovplyvnené ukladanými ťažobnými odpadmi na predmetné úložisko .....	22
5.2	Návrh spôsobu sledovania kontroly a monitorovania úložiska odborne spôsobilou osobou .....	22
5.2.1	Odborne spôsobilá osoba .....	22
5.2.2	Pri prehliadke úložiska sa kontroluje a monitoruje najmä: .....	22
5.2.3	Nápravné opatrenia ak výsledky kontroly a monitoringu vykazujú nestabilitu úložiska .....	23
5.2.4	Interval kontrol a monitorovania úložiska .....	23
<b>6</b>	<b>NÁVRH PLÁNU NA UZAVRETIE ÚLOŽISKA .....</b>	<b>24</b>
6.1	Návrh spôsobu uzavretia úložiska .....	24
6.2	Predpoklad využitia uloženého ťažobného odpadu v budúcnosti .....	24
6.3	Návrh spôsobu rekultivácie úložiska .....	24
6.4	Realizácia opatrení na elimináciu negatívnych vplyvov uzavretého úložiska z hľadiska ochrany vôd .....	24

<b>7</b>	<b>NÁVRH OPATRENÍ NA ZABRÁNENIE HAVARIJNÝCH STAVOV .....</b>	<b>25</b>
7.1	Možné havarijné stavy .....	25
7.2	Prevenca vzniku havarijnych stavov .....	25
<b>8</b>	<b>Posúdenie stavu územia, ktoré môže byť ovplyvnené úložiskom v dobývačom priestore „Tisovec“ .....</b>	<b>26</b>
8.1	Horninové prostredie .....	26
8.2	Klimatické pomery .....	26
8.3	Ovzdušie .....	26
8.4	Vodné pomery .....	26
8.5	Pôdne pomery .....	26
8.6	Fauna a flóra .....	27
8.7	Krajina .....	27
8.8	Chránené územia .....	27
8.9	Obyvateľstvo .....	28
8.10	Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti, archeologické náleziská .....	28
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>29</b>
	<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>30</b>

## 1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚLOŽISKU A JEHO KATEGORIZÁCI

### 1.1 Tabuľka úložiska

Názov úložiska	Druh úložiska	Kategória úložiska
Odval - depónia	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.

461-944/2009, 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 odstrelni.

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 odstrelu sú nízke a vyhovujú svojou výškou pre nakladacie zariadenia.

##### 2.1.1.2 Technológia úpravy a zušľachtovania vápenca

► Materiál ukladaný na nepodlieha žiadnej úprave okrem primárneho rozpojenia pomocou trhacích prác

► Údaje o povahe finálneho produktu

Na úložisko sa dočasne umiestňuje vápenec o frakcii 0-500 mm, ktorý nevyužívame na výpal vápna. Materiál je dostatočne vode priepustný a súdržný.

## 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 verfénskym 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 fácii. 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 neostre s generálnym sklonom vrstiev od cca 15° do 45 ° smerom na JZ až Z.

Ložisko má rozlohu 0,35 km<sup>2</sup>. 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 <sub>2</sub>	0,06	2,62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	1,42
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,42
CaO	52,32	55,51
MgO	0,27	1,90
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,19
MnO	0,003	0,022
Na <sub>2</sub> O	0,01	0,38
K <sub>2</sub> O	0,01	0,16
SO <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub>	0,08	3,65	1,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,10	2,27	0,62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12	0,74	0,26
CaO	49,31	52,74	50,63
MgO	1,35	4,28	3,09
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,13	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,09	0,03
MnO	0,004	0,027	0,011
Na <sub>2</sub> O	0,01	0,18	0,07
K <sub>2</sub> O	0,02	0,12	0,11
SO <sub>3</sub>	0,02	0,14	0,04
strata žiňaním	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 <sub>2</sub>	0,10	7,61	0,31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	2,00	0,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	2,67	0,17
CaO	31,14	46,78	33,21
MgO	7,50	20,97	18,90
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,04	0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,09	0,03
MnO	0,008	0,34	0,02
Na <sub>2</sub> O	0,02	0,08	0,04
K <sub>2</sub> O	0,01	0,32	0,02
SO <sub>3</sub>	0,02	0,05	0,03
strata žiňaním	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 %
$Al_2O_3$	4,42 %
$SiO_2$	18,75 %
$Fe_2O_3$	2,32 %

### 2.1.2.3 Fyzikálne vlastnosti suroviny

		Dolomit	Vápenec	
			Min.	Max.
Objem. hmotnosť	(kg/m <sup>3</sup> )	2738	2667	2695
Merná hmotnosť	(kg/m <sup>3</sup> )	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 zmäknutia		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

Priemerné ročné množstvo uloženého materiálu na uvedenú depóniu je 6 200 ton

#### 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**

Zloženie materiálu ukladaného na depóniu:

- 1.) vápenec o frakcii 35-500 mm – 30%
- 2.) vápenec o frakcii 0-35 mm – 70%

Materiál uvedený v bode 1 spĺňa kvalitatívne parametre na využitie k výpalu vápna.

Materiál uvedený v bode 2 spĺňa parametre uvedené v rozboroch vykonaných Technickým a skúšobným ústavom stavebným, n.o.

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**

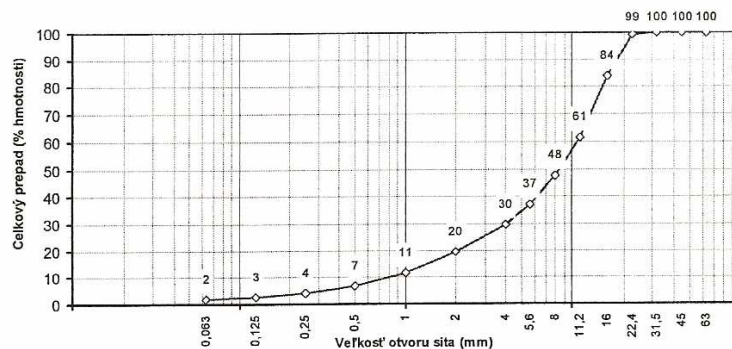
V zmysle normy STN EN 1097-1 Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva je hodnota odolnosti voči obrusovaniu MIKRO DEVAL na hodnote  $M_{DE} = 13$ .

##### 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 - SITOVÝ 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 <sub>0</sub> = 11716 g		
Hmotnosť zostatku na site 80 mm:		M <sub>80</sub> = 0 g		
Hmotnosť prepadu sítom 4 mm:		M <sub>04</sub> = 3466 g		
Súčet hmotností oddelených zŕn:		M <sub>80</sub> + M <sub>04</sub> = 3466 g		
Preosievanie na skúšobných sítach		Preosievanie na harfových sítach		
Frakcia d <sub>i</sub> / D <sub>i</sub>	Hmotnosť (R <sub>i</sub> ) frakcie d <sub>i</sub> / D <sub>i</sub>	Menovitá šírka štrbiny (mm)	Hmotnosť prepadu harfovým sítom (m <sub>i</sub> ) (g)	FI <sub>i</sub> = (m <sub>i</sub> /R <sub>i</sub> ) 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 <sub>1</sub> = ΣR <sub>i</sub> =	8310	M <sub>2</sub> = Σm <sub>i</sub> =	1174	-
Index plochostí 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 <sub>0</sub> = 8250 g		
Čistá frakcia d <sub>i</sub> / D <sub>i</sub> kde D <sub>i</sub> ≤ 2d <sub>i</sub>	Hmotnosť M <sub>1</sub> (g)	Hmotnosť M <sub>2</sub> (g)	Tvarový index SI = (M <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> ) 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. $\rho_a$ ( $\text{Mg.m}^{-3}$ )	Obj. hm. vys. kam. $\rho_{rd}$ ( $\text{Mg.m}^{-3}$ )	Obj. hm. nasýt. $\rho_{ssd}$ ( $\text{Mg.m}^{-3}$ )	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 $V_f$ (ml)	Hmotnosť skúšobnej vzorky $M_f$ (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 podložia pod úložiskom

Územie sa nachádza v JZ časti Muránskej planiny. Ide o fluviálne 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. Príahlé kryštalinikum patrí do čiastkového rajónu karbonátov Muránskej planiny medzi Tisovcom a Telgártom. Tento karbonátový komplex je odvodňovaný významnými krasovými prameňmi na jeho obvode, 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<sup>-1</sup>

V oblasti úložiska, ani v jeho okolí sa nenachádza ani jeden z týchto prameňov. Ide takmer výlučne o pramene lokalizované v údolí Muránskeho potoka. Napriek dobrej priepustnosti hornín pod úložiskom sú nezvodnené a prítoky do podlažia 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 vyskytujúcom sa ojedinele naprší v oblasti úložiska cca 135 l. s<sup>-1</sup>. ha<sup>-1</sup>.

#### 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 podlažia.

#### 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	10 500	5 000	3 000	3 000	5 000	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 Výsypkový stupeň

Na úložisku je vytvorený 1 výsypkový stupeň:

Výsypkový stupeň je založený z prístupovej cesty na k ťažobným etážam úrovni 567 m.n.m. Smer postupu je na juh.

## **2.4.2 Parametre výsypkového stupňa**

### **2.4.2.1 Šírka pracovnej plošiny**

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

### **2.4.2.2 Výška výsypkového stupňa**

Maximálna výška výsypkového stupňa bude mať hodnotu 40 m.

### **2.4.2.3 Uhol svahu výsypkového stupňa**

Uhol svahu výsypkového stupňa bude 30°.

## **2.5 Systém prepravy ťažobných odpadov, ktorý sa má použiť**

Ťažobný odpad sa naloží kolesovým nakladačom v lome na kĺbové dumpy. Vozidlá ťažobný odpad prepravujú po jestvujúcej komunikácii na úložisko. Následne ho umiestňujú na výsypkový stupneň.

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 môžem 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 hĺn a terra rosy. Množstvo ťažobného odpadu predstavuje cca 20% 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 60% z celkového podielu odpadu.

- **zhadzovanie suroviny**

Rozpojená surovina po trhacích prácach je niekedy silne zahlinená. Na to aby sa z uvedeného materiálu získal vápenec vhodný pre výpal vápna sa musí oddeliť od zahlinených častí. Nakoľko zatiaľ nedisponujeme účinným odtried'ovacím zariadením, využívame systém gravitačného odtriedenia. Zahlinený materiál zhadzujeme na nižšiu etáž. Pri tomto procese sa separujú väčšie častice suroviny od menších. Po odťazení hrubších častíc zostávajú pod sklzom odkiaľ bol sypaný materiál určité množstvo suroviny o frakcii 0- 500 mm. Tento materiál sa vyváža na depóniu v lome. Množstvo vzniknutého ťažobného odpadu pri tomto procese predstavuje cca 20 % 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 sypného uhla, výšky a šírky výsypkového stupňa.

### **4.2 Vplyv úložiska na prostredie**

#### **4.2.1 Ovzdušie**

Na úložisko sa ukladaný 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 (kalcinácia). Úložisko sa nachádza v záveternej časti masívu Čeremošná, nakoľko prevládajúci smer prúdenia vetra je SZ-JV a S-J.

K zvýšenej prašnosti môže dochádzať iba počas navážania a vysypávania materiálu počas suchého a veterného počasia. Vzhľadom na vzdialenosť obytnej zóny, situovanie

používanej komunikácii a malej frekvencie jázd, 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 jázd áut na úložisko je cca 20x za mesiac. Hlučnosť používaných nákladných áut pri maximálnom zaťažení je 92 decibelov. Vzďialenosť 500 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. Pravdepodobnosť, s ktorou dôjde k šíreniu znečisťujúcich látok do okolitého prostredia je minimálna, lebo ukladaný 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 dobývacom priestore. Doteraz neboli zaznamenané žiadne negatívne vplyvy na vodu.

#### **4.2.9 Erózia**

Pri dodržaní parametrov výsyvky nehrozí žiadne ohrozenie vplyvom erózie.

#### **4.2.10 Geotechnická stabilita**

Pri dodržaní parametrov výsyvky 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 výsyvky,
- dodržiavať parametre šírky pracovnej plošiny,
- 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.

## **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**

Ukladaním tohto ťažobného odpadu nie sú ovplyvnené žiadne zložky životného prostredia.

### **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 výsypkoveho stupňa úložiska,
- odvodnenie hornej a dolnej časti úložiska,
- zhutňovanie a sadanie úložiska,
- vplyv klimatických pomerov na úložisko,
- kvalita a množstvo priesakových kvapalín,

- dodržiavanie parametrov výsypkového stupňa,
- 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.



## **6 NÁVRH PLÁNU NA UZAVRETIE ÚLOŽISKA**

### **6.1 Návrh spôsobu uzavretia úložiska**

Po zaplnení kapacity úložiska sa urobia nasledovné opatrenia:

- kontrola dodržania parametrov sypného uhla, výšky a šírky výsypkového stupňa, prípadne sa urobí korekcia na predpísané hodnoty,
- zabezpečí sa plošina výsypkového stupňa vhodnými úpravami na zabránenie vzniku erózie,
- zabezpečí sa plošina výsypkového stupňa vhodnými úpravami na zabránenie kulminácie dažďovej vody.

### **6.2 Predpoklad využitia uloženého ťažobného odpadu v budúcnosti**

Úložisko ťažobného odpadu je umiestnené v dobývacom priestore. Z tohto dôvodu je nutné úložisko v budúcnosti odťažiť, lebo nám bude viazať zásoby vápenca.

Plánujeme investovať do zariadenia na odhlinenie materiálu v lome pred vstupom do drviča. Potom materiál umiestnený na úložisku budeme vedieť využiť, lebo je o frakcii 0 – 500 mm, pričom frakcia 35-500 mm (frakcia vhodná na výpal vápna) má podiel v úložisku okolo 30%. Materiál umiestnený na úložisku bude nakladaný na vozidlá a odvezený na drviareň. Následne prejde technologickým procesom drvenia a triedenia. Materiál o frakcii 35-500 mm bude využitý na výpal v peciach a frakcia 0- 35 mm bude umiestnená na úložisko „Košanovo“.

### **6.3 Návrh spôsobu rekultivácie úložiska**

Úložisko ťažobného odpadu bude celkom odťažené s postupom ťažby suroviny umiestnenej pod úložiskom v tejto časti dobývacieho priestoru.

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

Negatívne vplyvy uzavretého úložiska na kvalitu vôd nepredpokladáme.

## **7 NÁVRH OPATRENÍ NA ZABRÁNENIE HAVARIJNÝCH STAVOV**

### **7.1 Možné havarijné stavy**

Zosun časti úložiska do úložiska Košianovo.

### **7.2 Prevencia vzniku havarijných stavov**

Dodržanie predpísaných parametrov sypného uhla, výšky a šírky výsypkového stupňa.

## **8 Posúdenie stavu územia, ktoré môže byť ovplyvnené úložiskom v dobývacom priestore „Tisovec“**

### **8.1 Horninové prostredie**

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

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

### **8.2 Klimatické pomery**

Priemerná ročná teplota v Tisovci je 8,5 - 9 °C.

Priemerná teplota v Tisovci v mesiaci júl je 15,5 – 17,5 °C.

Ročný úhrn zrážok je 1000 mm.

### **8.3 Ovzdušie**

Tisovec a okolie je zaradené do stredného stupňa znečistenia s najväčším podielom poletavého prachu z chemickej výroby a spracovania magnezitu.

### **8.4 Vodné pomery**

Nosným tokom územia Tisovca je rieka Rimava s dlhodobým ročným prietokom 4,72 m<sup>3</sup>/s. Vzdialenosť uvedeného toku od úložiska je cca 500 m.

Zdrojom pitnej vody pre mesto je prameň Teplica vzdialený od úložiska cca 3 km.

Vo vzdialenosti cca 1,5 km od úložiska je minerálny prameň s názvom Šťavica.

V okolí, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom nie je žiadny vodný tok.

### **8.5 Pôdne pomery**

Z pôdnych druhov prevláda v okolí Tisovca stredne ťažký-hlinitý a piesočnato-hlinitý druh.

## 8.6 Fauna a flóra

Bohatstvo fauny žijúcej na Muránskej planine vystihuje počet chránených druhov:

1 druh kruhoústnic, 7 druhov z triedy obojživelníkov, 7 druhov z triedy plazov, 98 druhov z triedy vtákov a 38 z druhov cicavcov.

Rastlinstvo Muránskej planiny patrí k najzaujímavejším spomedzi flór ostatných celkov Slovenska, po stránke druhovej pestrosti a zastúpenia rozličných fyto geografických prvkov. Sú to zastúpené druhy xerothermné - vyžadujúce teplo a sucho, druhy horské, druhy alpínske, subalpínske osídľujúce najvyššie položené časti územia so severnou expozíciou. Medzi nimi je aj celá škála endemických a reliktných druhov. V území, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom nie je žiadny z uvedených druhov flóry a fauny.

## 8.7 Krajina

Poľnohospodárska pôda v okolí Tisovca tvorí 30% územia a 70% územia je nepoľnohospodárska pôda. Poľnohospodárska pôda sa prevažne využíva na pasienky. Nepoľnohospodársku pôdu tvoria zmiešané lesy. V území, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom nie je žiadny z uvedených druhov flóry a fauny.

## 8.8 Chránené územia

- Vo vzdialenosti cca 500 metrov od úložiska severovýchodným smerom sa začína ochranné pásmo národného parku Muránska planina,
- Štátna prírodná rezervácia Hradová, ktorá predstavuje jednu z krajinných dominánt, je vzdialená od úložiska cca 1 000 m,
- Suché doly sa nachádzajú západne od Tisovca. Je to jedno z najznámejších krasových území Muránskej planiny, bohaté na krasové jamy, škrapové polia, ponory a vyvieračky. Toto územie je vzdialené od úložiska cca 3 km. V území, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom nie je žiadne chránené územie.

## 8.9 Obyvateľstvo

Mesto Tisovec má v súčasnosti 4133 obyvateľov. Stav obyvateľov má klesajúci charakter. Od roku 1999 viac obyvateľov ubudlo ako pribudlo.

Žiadny obyvateľ nežije v území, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom.

## 8.10 Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti, archeologické náleziská.

- Klasicistický mestský dom
- Klasicistický evanjelický kostol
- Rímsko – katolícky kostol
- Dom Štefana Marka Daxnera
- Gotická katolícka fara

V území, ktoré by mohlo byť ovplyvnené úložiskom nie sú žiadne kultúrne a historické pamiatky, pozoruhodnosti a archeologické náleziská.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Ing. Alexander Palcsó: Plán otváranky, 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] Ľubomír Struhár: Technologický postup pre ukladanie vnútroblokovej skrývky vzniknutej samoodtriedením vápence zhadzovaním v lome Tisovec, rok vydania 2006.
- [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.

