

OBSAH PROJEKTU

Stabilizácia svahu vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne

- A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA
- B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA
- C. GRAFICKÉ PRÍLOHY
- D. VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV
A NEODSTRÁNITEĽNÝCH OHROZENÍ
- E. OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI
- F. ROZPOČET

A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA

1. Identifikačné údaje

Názov stavby:	Stabilizácia svahu vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne
Miesto stavby:	Dobšinská ľadová jaskyňa
Investor:	Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš
Okres:	Rožňava
Kraj:	Košický
Autor:	Ing. Marián Bachňák – ENVEX, Rožňava
Zodpovedný projektant:	Pavol Gaduš
Dátum:	31.8.2011

2. Základné údaje charakterizujúce stavbu

Národná prírodná pamiatka Dobšinská ľadová jaskyňa sa nachádza v Národnom parku Slovenský raj, v Spišsko - gemerskom krase. Leží v katastrálnom území Dobšiná, okres Rožňava.

Vchod do jaskyne je na severnom svahu vrchu Duča v nadmorskej výške 969 m n. m. Dobšinská ľadová jaskyňa je vytvorená v druhohorných stredotriasových svetlých steinalmských a wettersteinských vápencoch.

3. Členenie stavby na prevádzkové súbory a objekty

Stavba bude tvoriť jeden prevádzkový súbor aj jeden stavebný objekt.

4. Vecné a časové väzby stavby na okolie a súvisiace investície

Stavba nemá nároky na súvisiace investície ani časové väzby na okolitú výstavbu.

5. Prehľad prevádzkovateľov a užívateľov

Prevádzkovateľom a užívateľom stavby je Štátna ochrana prírody SR - Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš.

6. Lehota výstavby v mesiacoch

- predpokladaný začiatok stavebných prác: 10/2012
- predpokladané ukončenie stavebných prác: 04/2013
- lehota výstavby 7 mesiacov

7. Údaje o prípadnom postupnom uvádzaní časti stavby do prevádzky

Po realizácii nie je potrebné postupné uvádzanie časti stavby do prevádzky, predčasné užívanie stavby, ani skúšobná prevádzka tejto nezávislej časti.

8. Celkové náklady stavby

Sú uvedené v rozpočte.

B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

1. Charakteristika územia stavby

Oblasť Dobšinskej ľadovej Jaskyne tvorí rozsiahla kotlina, vymodelovaná eróznou činnosťou Hnilca a jeho prítokov, pričom Ostrá skala pri severozápadnom okraji hodnoteného územia tvorí krasový ostrovný vrch.

Lokalita sa nachádza v hypsografickom intervale 850 až 890 m n. m.

Vchod do Dobšinskej ľadovej jaskyne sa nachádza v nadmorskej výške 969 m n. m., na severnom svahu vrchu Duča, nad obcou Stratená v k.ú. Dobšiná, okres Rožňava, v Národnej prírodnej rezervácii Stratená na území Národného parku Slovenský raj.

Klimatické pomery

Teplotné pomery

Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu (°C)

Tab. č. 1

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Dobšinská Ľ. Jaskyňa	- 6,2	- 4,7	- 1,3	4,4	9,6	12,7	14,7	14,0	10,5	5,7	0,5	- 3,4	4,7

Hodnotené územie patrí do mierne chladnej oblasti vrchovinového typu. Priemerné teploty za obdobie 1931 – 1960 v januári sú -5° až -6 °C, v júli 12 až 16 °C.

Zrážkové pomery

Priemerné ročné zrážky sú v rozmedzí 800 – 950 mm/rok. Priemerný dátum prvého a posledného dňa so snehovou pokrývkou je 15. november a 1. apríl. Snehová pokrývka dosahuje priemernú hrúbku 26 – 36 cm (v období kulminácie) a priemernú maximálnu výšku 60 – 75 cm.

Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok (mm)

Tab. č. 2

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Dobšinská Ľ. Jaskyňa	45	48	52	60	111	133	118	109	67	70	81	60	954

1.1 Zhodnotenie polohy a stavbu staveniska

Dobšinská ľadová jaskyňa je genetickou súčasťou systému Stratenskej jaskyne, ktorý vytvorili paleotoky Hnilca a Tiesňav v piatich vývojových úrovniach a dvoch horizontoch. Koncom treťohôr a v starších štvrtohorách tvorili jednu súvislú jaskyňu, táto bola neskôr rozdelená zrútením v priestore prepadliska Duča.

Dobšinská ľadová jaskyňa dosahuje dĺžku 1 483 m a vertikálne rozpätie je 112 m. Sprístupnených je 475 m s prevýšením 43 m. Hlavnú časť jaskyne predstavuje obrovská dutina klesajúca od vchodu do hĺbky 70 m. Vznikla čiastočným preborením skalných pilierov. V súčasnosti je z väčšej časti vyplnená ľadom.



Obr. č. 1 Situačná mapa širšej oblasti

M = 1 : 50 000

1.2 Zdôvodnenie technických prác

V jarných a letných mesiacoch za teplého počasia sa topí ľad vo vstupnom priestore, na ľade je napadaná kamenná suť, ktorá tlačí ľadové podložie do vnútra jaskyne. Zároveň tlakom ohrozuje prehliadkovú trasu. Stará drevená bariéra je z časti poškodená (hnilobou), je nevyhovujúca. Môže dôjsť k prelomeniu stojky a zosuvu ľadovej a kamennej sute.

1.3 Prípravy pre výstavbu

Pre začatie prác nie je potrebné uvoľniť prilahlé pozemky. Potrebné je zdemontovať poškodené drevené zabezpečenie, napadaný materiál t.j. ľadovú a kamennú suť, vynosiť ju z jaskyne na povrch.

2. Technické riešenie zabezpečenia stability vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne

Stabilizačné bariéry PB1 až PB3

Pred demontážou starého dreveného zabezpečenia je potrebné vykopať a vyniesť z jaskyne skalnú a ľadovú suť, ktorá tlačí na pôvodné zabezpečenie. Výkopy je potrebné realizovať pred pôvodnou bariérou, a to po celej dĺžke.

Výkopmi sa vytvorí pracovný priestor na demontáž starej bariéry a montáž novej. Po demontáži bariér sa vytýči smer nového zabezpečenia a v smere sa vykope zapažený rigol až po pevnú skalú, šírky 1 m a predpokladanej hĺbky 1 m.

Na dne rigolu sa osadí profilové železo tvaru U šírky 200 mm po celej dĺžke budúcej bariéry. Toto profilové železo sa do pevnej skaly ukotví svorníkmi Ø 20 mm, dĺžky 500 mm, ktoré budú zalepené lepiacou živичnou ampulou. Svorníky budú osadené vo vzdialenosti 1 m od seba.

Na pravej strane schodiska v smere vstupu, pre **bariéru PB1** bude potrebné realizovať výkop dĺžky 12 m, šírky 2 m, výška výkopu 2,7 m, ktorý bude musieť byť dočasne zapažený. Objem výkopu pri bariére PB1 je 54 m³.

Potom bude potrebné postaviť pevné lešenie, z ktorého sa do stropu jaskyne zavrtajú svorníky Ø 20 mm, dĺžky 0,5 m, ktoré budú upevnené lepiacou živичnou ampulou. Na svorníky sa osadia úchyty z profilového železa - jokel.

Medzi vrchný úchyt a spodné profilové železo tvaru U sa uloží oceľový jokel o rozmeroch 80 x 160 mm o hrúbke 5 mm. Po uložení priečnych stojok sa rigol zaľadní, prípadne zasype suťou do výšky zaľadnenia.

Medzi úchyty v strope a spodným profilovým železom sa uložia železné stojky. Výška stojky smerom od žľabu:

2 ks – 6,0 m

1 ks – 3,5 m

3 ks – 5,0 m

Za postavené stojky sa uložia jedľové foršty, ktoré budú uložené nad sebou podľa potreby až po strop jaskyne, čím sa zamedzí posunu sute a prúdeniu teplého vzduchu do jaskyne. Plocha paženia 60 m².

Pre zastabilizovanie a zaľadnenie pravej strany vstupu do jaskyne je potrebné zhotoviť dve dočasné bariéry PB2 a PB3, ktoré budú zadržiavať a zvyšovať hrúbku ľadu.

Bariéra PB2 bude zhotovená z jedľových hranolov rozmerov 0,1 x 0,1 x 1,5 m osadených do ľadu 0,7 m, vo vzdialenosti 2 m od seba, výška bariéry 0,8 m bude zhotovená z jedľových foršien upevnených na stĺpikoch z hranolov. Dĺžka bariéry 8,5 m, plocha paženia 6,8 m².

Bariéra PB3 bude zhotovená takisto z jedľových hranolov a jedľových foršien, výška bariéry 0,8 m, dĺžka bariéry 10 m, plocha paženia 8 m².

Stabilizačné bariéry LB1 až LB3

Pred demontážou starého dreveného zabezpečenia bude opäť potrebné vykopať a vyniesť z jaskyne skalnú a ľadovú suť, ktorá tlačí na pôvodné zabezpečenie. Výkopy je potrebné realizovať pred pôvodnou bariérou, a to po celej dĺžke.

Výkopmi sa vytvorí pracovný priestor na demontáž starej bariéry a montáž novej. Po demontáži bariér sa vytýči smer nového zabezpečenia a v smere sa vykope zapažený rigol až po pevnú skalú, šírky 1 m a predpokladanej hĺbky 1 m.

Na dne rigolu sa osadí profilové železo tvaru U šírky 200 mm po celej dĺžke budúcej bariéry. Toto profilové železo sa do pevnej skaly ukotví svorníkmi Ø 20 mm, dĺžky 500 mm, ktoré budú zalepené lepiacou živичnou ampulou. Svorníky budú osadené vo vzdialenosti 1 m od seba.

Na ľavej strane schodiska v smere vstupu, pre **bariéru LB1** bude potrebné realizovať výkop dĺžky 15 m, šírky 2 m, výška výkopu 3,7 m, ktorý bude musieť byť dočasne zapažený. Objem výkopu pri bariére LB1 je 111 m³.

Potom bude potrebné postaviť pevné lešenie, z ktorého sa do stropu jaskyne zavrtajú svorníky Ø 20 mm, dĺžky 0,5 m, ktoré budú upevnené lepiacou živичnou ampulou. Na svorníky sa osadia úchyty z profilového železa - jokel.

Medzi vrchný úchyt a spodné profilové železo tvaru U sa uloží oceľový jokel o rozmeroch 80 x 160 mm o hrúbke 5 mm.

Úchyty sa umiestnia v strope jaskyne 2 m od seba kolmo nad profilovým železom tvaru U vo vykopanom rigole.

Po uložení a uchytení profilového železa na svorníky na dne výkopu a montáži úchytov v strope jaskyne sa uložia železné stojky profilu jokel 80 x 160 mm hrúbky 5 mm medzi úchyty a profilové železo.

Výška stojky pozdĺž žľabu 2 ks - 5 m

stojky kolmo na schodisko 2 ks – 5 m

1 ks – 4 m

3 ks – 3 m

Dĺžka bariéry bude 3 m súbežne so schodiskom, kolmo na schodisko 12 m.

Vykopaný rigol sa zaľadní. K takto spevneným stojkám sa uložia jedľové foršty podľa potreby až po strop jaskyne o ploche 65 m².

Za foršty sa priebežne nasype ľadová suť, ktorá po zamrznutí spevní celú bariéru.

Ďalej je potrebné vymeniť foršty na už existujúcej **bariére LB2** v dĺžke 16 m a výške 1,6 m, plocha paženia 25,6 m².

Takisto sa vymenia foršty v **bariére LB3** v dĺžke 12 m a výške 1,2 m, plocha paženia 14,4 m².

Drevené žľaby

Ďalej je potrebné vymeniť drevené žľaby, ktoré sú uložené vedľa vstupného schodiska po ľavej pravej strane.

Drevený žľab PŽ po pravej strane schodiska tvaru V, so stranami 80/40 cm je potrebné zdemontovať a namiesto neho osadiť nový. Bude vytvorený spojením jedľových foršien, v pôvodnej dĺžke 10 m, s jeho uložením na spodok jaskyne na jedľových hranoloch rozmerov 10 x 10 x 150 cm.

Drevený žľab LŽ po ľavej strane schodiska je prehnutý a nefunkčný, preto je potrebné ho demontovať a osadiť nový. Bude vytvorený spojením jedľových foršien, v pôvodnej dĺžke 12 m, s jeho uložením na spodok jaskyne na jedľových hranoloch rozmerov 10 x 10 x 150 cm.



Obr. č. 2 Ľavá bariéra LB3 (súčasný stav)



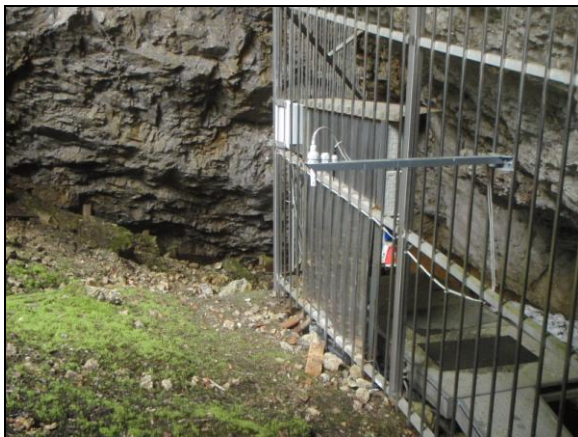
Obr. č. 3 Pravý žľab PŽ (súčasný stav)

Zásypy prepadlísk

V ľavej časti vstupu do jaskyne je otvorená jama hlboká 3 m, dĺžky 11 m, šírky 3 m.

Toto prepadisko je potrebné zabezpečiť prekrytím **LZ**. Do skalnej steny sa vyhlbia hniezda rozmerov 30 x 30 cm a hĺbky 30 cm na uloženie oceľového profilu tvaru I výšky 160 mm, dĺžky 4 m. Vzdialenosť uloženia nosných oceľových profilov bude v rozstupe 1 m od seba po celej dĺžke. Druhý koniec profilového železa sa uloží na betónový základ šírky 50 cm, 1 m hĺbky a dĺžky 11 m. Takto vyhotovený rošt sa prekryje betónovými pažinami, na ktoré sa nasype kamenná drť tak, aby konfigurovala s okolitým prostredím.

V pravej časti vstupu je potrebné zasypať na ploche cca 5 x 5 m prepádnuté časti povrchu, ktoré vznikli vytopením ľadu v kamenne ľadovej suti.



Obr. č. 4 Ľavý zásyp EZ (súčasný stav)



Obr. č. 5 Ľavý zásyp EZ (súčasný stav)

2.1 Starostlivosť o bezpečnosť práce a technického zariadenia

V projekte nie sú navrhované ani riešené technické zariadenia na výkon prác v jaskyni ani na dopravu materiálu v podzemí.

2.2 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Je potrebné, aby práce vykonávali organizácie a firmy, ktoré majú na konkrétny druh práce oprávnenie.

Je potrebné, aby sa organizácie a firmy riadili znením nasledovných vyhlášok a nariadení:

- Zákon č. 51/1988 Zb. v znení neskorších predpisov,
- Zákon č. 44/1988 Zb. o ochrane nerastného bohatstva,
- Zákon č. 124/2006 Z.z. v platnom znení zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, v znení neskorších predpisov
- Vyhláška SÚBP a SBÚ č. 374/1990 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach,
- Vyhláška SÚBP č. 21/1989 a súvisiace predpisy,
- Vyhláška Ministerstva práce a sociálnych vecí a rodiny SR č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z.z. o podmienkach poskytovania osobných ochranných pracovných prostriedkov,
- Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z.z. v platnom znení o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikom súvisiacim z expozície hluku,
- Nariadenie vlády SR č. 281/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenom,
- Nariadenie vlády SR č. 416/2005 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikom súvisiacim z expozície vibráciami.

2.3 Protipožiarne zabezpečenie stavby

Stavba je súčasťou jaskynného systému, kde sa nepredpokladajú ani nenavrhujú zariadenia požiarnej ochrany z dôvodov nejestvujúceho požiarneho rizika /vlhkosť, kamenné a ľadové klenby, oceľová a ľadová podlahová plocha/, ani požiarneho zaťaženia priestoru.

3. Podzemná voda

V riešenom priestore sa nevyskytuje zdroj podzemnej vody.

4. Rozvod elektrickej energie

Napojenie na elektrickú energiu je možné priamo z rozvádzača vo vstupnej časti jaskyne.

**Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných
ohrození pri prácach na
„Stabilizácii svahu vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne“**

**(§ 4 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene
a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov)**

1. Časť katalógového listu pre mechanické ohrozenie

Pracovisko: Dobšinská ľadová jaskyňa

Hlavný systém: Stabilizácia svahu vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne

Profesia: baník - predák, baník - pomocník, obsluha strojných zariadení

Skupina ohrození: Druh ohrozenia nebezpečenstva	Nebezpečenstvo	Súvisiace predpisy pre určujúci druh
Vplyvom dopr. prostriedkov	prejdenie	- pri doprave - pri preprave materiálu - pri prácach mechanizmov
Účinkom nekontrol. pohybov telies	pád materiálu	- skladanie materiálu - prenášanie materiálu - ukladanie materiálu
	Pád osôb	- pri práci v podzemí - pri inej pracovnej činnosti - pri chôdzi

2. Popisná časť katalógového listu pre poznámky

Poznámky: - pracovná inštrukcia pre údržbu a prevádzku strojov
- bezpečnostný predpis
- technologický postup

Hodnotenie vplyvu prostredia pri prácach „Stabilizácia svahu vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne“

	Návrh hodnotenia	Konečné hodnotenie
1. Usporiadanie pracovného miesta		
- manipulačný priestor	0,5	U _a = 0,9
- používanie prac. pomôcok		
- priehľadné a priestorné prac. miesto		
- tesné a nezodpovedajúce prac. miesto	1	
2. Pracovné prostredie	0,1	U _b = 0,4
- osvetlenie		
- teplota		
- chlad		
- vlhko	0,5	
3. Iné zaťaženia	0,2	U _c = 0,3
- vhodné usporiadanie elementov (obsluha, prísun materiálu, atď.)		
- nevhodné usporiadanie elementov		
- telesné zaťaženie ľahké		
- telesné zaťaženie ťažké		

Vyhodnotenie faktoru prostredia:

Vzorec pre výpočet: $U = U_a + U_b + U_c$
 $U = 0,9 + 0,4 + 0,3 = 1,6$

Výsledná hodnota: $U = 1,6$

Posúdenie rizika pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej banským spôsobom

1. Určenie možných škôd	Návrh hodnotenia	Konečná hodnota
- úrazy, ktoré majú ľahké následky	1	S = 5
- úrazy s ťažkými následkami		
- úrazy, ktoré majú trvalé následky	10	
2. Expozícia ohrozenia	1	Ex = 1,5
- dočasná expozícia (pohyb strojov, áut)		
- často sa opakujúca expozícia (nakladanie a vykladanie materiálu)		
- častá alebo nepretržitá expozícia (vodiči vozidiel, strojníci)	2	
3. Pravdepodobnosť výskytu nehôd (úrazov spojené s faktorom zariad.)	0,5	Va = 0,8
- malá (nedostupnosť nebezpečných elementov, spoľahlivé, praktické a bezpečné ochranné zariadenia)		
- stredná (kompletné ochranné zariad. v dobrom stave ale nepraktické, preto sú mnohé prac. pohyby realizované bez ochranného zariad.)		
- veľká (chýbajúce alebo nedostatočné ochranné zariadenie, možné nebezpečné zásahy počas prevádzky stroja)		
4. Možnosť predchádzania alebo minimalizovania škody	0,5	Ve = 0,7
- veľká (včasným informovaním osôb je možné prechádzať škodám)		
- malá (mechanizmus spôsobenia ohrozenia je rýchly a nečakaný)	1	

Konečné hodnotenie faktora zariadenia:

Vzorec pre výpočet: $M = S \times Ex \times Va \times Ve$
 $M = 5 \times 1,5 \times 0,8 \times 0,7 = 4,2$

Výsledná hodnota: $M = 4,2$

Spôsobilosť osoby zvládnuť riziko

	Návrh hodnotenia	Konečná hodnota
1. Kvalifikácia osoby		
- odborne kvalifikovaná osoba so skúsenosťami	10	Q = 9
- odborne kvalifikovaná vzdelaná alebo skúsená osoba		
- odborne nekvalifikovaná vzdelaná neskúsená osoba	0	
2. Fyzické a psychické faktory	3	φ = 2
- vhodná psychická spôsobilosť osoby na zodpovedajúcu prácu		
- nevhodná psychická spôsobilosť osoby na zodpovedajúcu prácu	0	
3. Organizácia práce	5	O = 4
- formalizujúci a použitý pracovný príkaz (podnikový príkaz, predpis, ktorý bezpečne zaúčinkuje)		
- formalizujúci, ale nie vždy použitý pracovný príkaz (podnikový príkaz, predpis, ktorý bezpečne nezaúčinkuje)	0	
- neformalizujúci, nepoužiteľný pracovný príkaz (podnikový príkaz, predpis, ktorý je neúčinný)		

Hodnotenie faktoru osoba:

Vzorec pre výpočet:
$$P = Q + \varphi + O$$
$$P = 9 + 2 + 4 = 15$$

Výsledná hodnota: $P = 15$

Výpočet rizika:

Vzorec pre výpočet:
$$R = M \times U - P \times \frac{M}{30}$$
$$R = 4,2 \times 1,6 - 15 \times \frac{4,2}{30}$$
$$R = 6,72 - 2,1$$
$$R = 4,62$$

Rozsah výslednej hodnoty: 0 až 60

Záver a hodnotenie

Vzhľadom k doporučenej hranici hodnoty akceptovateľnosti rizika (0 - 10) je možné konštatovať, že posúdením rizík pri prácach na zabezpečení vstupu do Dobšinskej ľadovej jaskyne sa zistilo, že riziko vzniknuté pri prácach je prijateľné a adekvátne zodpovedá banskej činnosti a činnosti vykonávanej banským spôsobom. Podľa tvorca komplexnej metódy hodnotenia nebezpečenstiev je akceptovaná hranica prijateľnosti rizika menej ako 15.

Toto individuálne zvýšenie hranice je podmienené:

- systémom kvality
- vysokej technologickej disciplíny
- vysokou kvalifikovanosťou zamestnancov
- pravidelnými školeniami o bezpečnosti práce a prevádzky
- vysokej miere mechanizácie

Tieto všetky faktory vo vzťahu k vysokému enviromentálnemu zaťaženiu prostredia vplývajú na posun hranice prijateľného rizika k hodnote 15.

	5		15		30
	_____		_____		_____
posúdené riziko pri prácach		hranica akceptovateľnosti rizika			

Hodnotenie rizika bolo vypracované v súlade s metódou IVSS a vzhľadom na výslednú hodnotu postačujú bežné opatrenia na minimalizáciu rizík, uvedené v tomto hodnotení.

V Rožňave 25.08.2011

Vypracoval: Pavol Gaduš