

- 343-458/14-



**RUDOHORSKÁ INVESTIČNÁ  
SPOLOČNOSŤ**

**SÚHRNÁ SPRÁVA  
O VÝSLEDKOH MONITOROVANIA A KONTROL  
NA ÚLOŽISKU ŤAŽOBNÉHO ODPADU  
ODKALISKO MARKUŠOVCE  
ZA ROK 2013**

podľa § 10, ods. 6, písm. g) zákona č. 514/2008 Z.z.  
„o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov“

Vypracoval: Ing. Ľubomír Jakubek, vedúci geológie, meračstva a BOZP  
Ing. Peter Vyparina, pracovník na úseku vodného hospodárstva

Rudohorská investičná spoločnosť, a.s.  
Ing. Kožucha 12  
052 01 Spišská Nová Ves  
IČO: 36 570 851  
2

22.01.2014

Ing. Anton Sabo  
predseda predstavenstva

**1) Meranie deformácií hrádzového systému na vybudovanom bodovom poli geodetickými metódami**

Výsledky merania deformácií hrádzového systému s popisom metodiky, výsledkami meraní a ich hodnotením uvádzame v prílohe č. 1 k tejto správe.

**2) Meranie hladiny podzemnej vody v telese odkaliska v piezometrických sondách**

**Tab. č. 1 Medzné hodnoty hladín v piezometrických sondách podľa Projektu meraní RP Košice 1986 a výsledky monitorovania v roku 2013**

Výškový systém: Balt po vyrovnaní (Bpv)

Označenie sondy	Kóta hlavy sondy (m n.m.)	Medzná hodnota hladiny (m n.m.)	Umiestnenie	Rozpätie meraných hodnôt 1 x za mesiac počas roka 2013 (m n.m.)	Komentár
1	468,90	465,90	Predná hrádza	poškodená	
2	469,62	466,60		poškodená	
3	470,80	467,00		zničená	
4	469,98	467,00		poškodená	
5	461,85	458,00		454,92 – 455,02	Hlboko pod limitom
6	462,09	459,00		453,41 – 453,46	Hlboko pod limitom
9	455,74	452,50		448,37 – 448,43	Hlboko pod limitom
10	456,07	452,80		447,93 – 448,39	Hlboko pod limitom
11	454,79	446,80		445,95 – 446,06	Pod limitom
12	452,47	446,50		443,61	Pod limitom
13	451,55	445,70		444,18 – 444,30	Pod limitom
14	455,46	452,20		poškodená	
16	452,52	449,20		446,66	Pod limitom
18	461,39	459,50		448,76 – 449,29	Hlboko pod limitom
19	469,37	466,40		poškodená	
20	469,47	466,50		455,20 – 456,73	Hlboko pod limitom
21	470,07	467,70		upchatá	
22	463,66	460,60		455,71 - 456,19	Hlboko pod limitom
23	462,72	460,00		451,12 – 451,50	Hlboko pod limitom
25	474,54	471,70		459,44 – 459,54	Hlboko pod limitom
26	474,33	471,60		poškodená	
27	473,75	471,20		457,17 – 457,67	Hlboko pod limitom
29	473,80	471,00		poškodená	
K3	451,95	nestanovená	444,55 – 445,50		
PV-1	469,27	nestanovená	453,09 – 453,24		
IGHP1	473,24	471,00	upchatá		
IGHP 2	469,57	467,00	456,64 – 456,78	Hlboko pod limitom	
IGHP 3	470,10	467,00	456,10 - 456,91	Hlboko pod limitom	
Z-1	466,83	464,40	462,20	Pod limitom	
Z-2	471,50	468,40	466,33	Pod limitom	
Z-3	466,38	463,00	461,45	Pod limitom	
Z-4	471,12	468,20	462,29	Pod limitom	
Z-5	477,33	474,50	poškodená		
Z-6	477,51	474,50	poškodená		

Za rizikové sa vo všeobecnosti považuje prekročenie v tabuľke uvedených medzných hodnôt hladiny spodnej vody, alebo prudký nárast hladiny za určitý časový interval, konkrétne zvýšenie hladiny medzi dvomi meraniami o 1,5 až 2,5 metra.

Ani jeden z týchto prípadov nebol v roku 2013 zaznamenaný.

### 3) Meranie množstva priesakovej vody

Meranie priesakov sa vykonávalo minimálne 1 x za mesiac, počas kampane 1 x za týždeň v troch odberných miestach (č. 1 až 3) pomocou merných prepádov.

Tab. č. 2 Výsledky meraní množstva presakujúcich vôd z odkaliska

Dátum	Priesak (l/s)					
	Merné miesto č.3	Vzhľad vody	Merné miesto č.2	Vzhľad vody	Merné miesto č.1	Vzhľad vody
21.01.2013	7,27	čírý	0,00	-	0,04	čírý
28.02.2013	8,05	čírý	0,00	-	0,08	čírý
28.03.2013	8,88	čírý	0,02	čírý	0,10	čírý
30.04.2013	7,27	čírý	0,02	čírý	0,06	čírý
22.05.2013	6,53	čírý	0,00	-	0,10	čírý
17.06.2013	7,27	čírý	0,20	čírý	0,30	čírý
24.06.2013	8,88	čírý	0,30	čírý	0,40	čírý
01.07.2013	8,88	čírý	0,30	čírý	0,40	čírý
08.07.2013	10,69	čírý	0,40	čírý	0,60	čírý
15.07.2013	9,76	čírý	0,40	čírý	0,60	čírý
22.07.2013	7,27	čírý	0,30	čírý	0,40	čírý
29.07.2013	7,27	čírý	0,00	-	0,20	čírý
14.08.2013	5,85	čírý	0,00	-	0,15	čírý
03.09.2013	5,21	čírý	0,00	-	0,05	čírý
10.09.2013	5,21	čírý	0,00	-	0,05	čírý
17.09.2013	6,53	čírý	0,20	čírý	0,10	čírý
24.09.2013	5,21	čírý	0,00	-	0,00	-
14.10.2013	5,21	čírý	0,00	-	0,00	-
18.11.2013	5,21	čírý	0,00	-	0,00	-
12.12.2013	4,61	čírý	0,00	-	0,00	-

Tab. č. 3 Celková rekapitulácia množstiev priesakových vôd vypúšťaných do recipientu (hlásené aj Obvodnému úradu ŽP Spišská Nová Ves) v roku 2013

Množstvo vypúšťaných vôd	Merná jednotka	Limitné hodnoty (rozh. ObÚ ŽP SNV)	1.1.-31.3. 2013	1.4.-30.6. 2013	1.7.- 30.9. 2013	1.10.-31.12. 2013	Údaje za rok
Priemerný prietok	l/s	<b>15,91</b>	8,15	7,85	6,00	5,01	<b>6,752</b>
Priemerný prietok	m <sup>3</sup> /deň	<b>1375</b>	703,92	678,24	518,40	432,864	<b>583,35<sup>2)</sup></b>
Štvrťročné množstvo	m <sup>3</sup> /štvrťrok	-	63 353	62 398	16 070 <sup>1)</sup>	39 823 <sup>1)</sup>	181 644
Ročné množstvo	m <sup>3</sup> /rok	<b>501 738</b>	63 353	125 751	141 821	181 644	<b>181 644</b>

Poznámky:

- 1) V období od 25.6. do 29.7.2013 a od 02.9.2013 do 05.10.2013 bola odpadová voda recyklovaná do technologického procesu úpravne, nebola preto vypúšťaná do recipientu. Údaje v druhom a treťom štvrtroku reprezentujú preto iba vodu vypúšťanú mimo uvedeného obdobia.
- 2) Priemer sa vzťahuje na 295 dní vypúšťania odpadových vôd do recipientu za celý rok 2013.

Vo všetkých uvádzaných údajov boli splnené limity dane rozhodnutím Obvodného úradu životného prostredia SR č. 2007/00221-2-Ký zo 6.3.2007.

#### 4) Meranie kvalitatívnych parametrov odpadovej vody vypúšťanej do recipientu

Odbery a analytické rozbory boli uskutočnené akreditovaným laboratóriom EL spol. s r.o. Spišská Nová Ves.

Tab. č. 4 Výsledky meraní chemického zloženia vôd presakujúcich z odkaliska (zasielané OÚ ŽP Spišská Nová Ves)

Kontrola akosti – sledovaná zložka	Merná jednotka	Limitné hodnoty (rozh. ObÚ ŽP SNV)	Dátum odberu vzorky				Priemer za rok
			22.03. 2013	27.06. 2013	10.09. 2013	21..11. 2013	
PH	-	6,0-9,0	7,50	7,8	6,9	7,6	7,45
NEL IČ	mg/l	3	0,01	0,02	0,04	0,12	0,047
NEL UV	mg/l		0,09	0,04	0,06	0,10	0,0725
Nerozpustné látky	mg/l	15	5,00	17,00	5,00	5,00	8,00
Arzén (As)	mg/l	0,20	0,009	0,006	0,007	0,006	0,007
Meď (Cu)	mg/l	0,15	0,007	0,006	0,006	0,010	0,0072
Zinok (Zn)	mg/l	0,10	0,005	0,005	1,005	0,026	0,260
Olovo (Pb)	mg/l	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Bárium (Ba)	mg/l	2,0	0,055	0,037	0,039	0,05	0,0452
Železo (Fe)	mg/l	1,0	0,146	0,028	0,029	0,112	0,0787
Ortuť (Hg)	mg/l	0,02	0,0003	0,0005	0,0007	0,0005	0,0005

Vo všetkých uvádzaných údajov boli splnené limity, dané rozhodnutím Obvodného úradu životného prostredia SR č. 2007/00221-2-Ký zo 6.3.2007, okrem limitu koncentrácie zinku, ktorý bol dosť značne prekročený vo vzorke z 10.09.2013. Predpokladáme, že toto prekročenie bolo spôsobené tým, že v tomto období sme spracovávali na úpravni závodu vsádzku mastenca z Gemerskej Polomy od Fy Euro-Talc s.r.o. Gemerská Poloma.

## 5) Hydrologické merania (zrážkových úhrnov)

Hydrologické merania predstavujú merania denných zrážkových úhrnov. Merania umožňujú doplnkové vysvetlenie náhlych zmien úrovne hladiny jazera odkaliska, alebo úrovne podzemnej vody v piezometrických sondách, či zmien priesakových prejavov. Vyžaduje sa presnosť merania denných zrážok na  $\pm 1$  mm.

Tab. č. 5 Výsledky monitorovania zrážok v podobe mesačných úhrnov za rok 2013

Mesiac	Úhrnné množstvo zrážok (mm)
Január	82,0
Február	79,0
Marec	85,0
Apríl	16,0
Máj	90,5
Jún	142,0
Júl	71,5
August	39,5
September	38,9
Október	34,7
November	107,3
December	4,7
<b>Spolu:</b>	<b>791,1</b>

## 6) Meranie úrovnne hladiny v zrkadle odkaliska

Úroveň hladiny vody v zrkadle odkaliska (úložiska ťažobného odpadu) sa odčítavala na farebne vyznačenom vodočte na hlavnom kolektore, pričom poloha zariadenia je presne vytýčená geodetickými metódami. Meranie sa uskutočňovalo minimálne 1 x za mesiac, počas kampane 1 x za sedem dní.

Tab. č. 6 Hodnoty nameraných údajov o výške hladiny odkaliska

ROK 2013	
Dátum merania	Nameraná hodnota (m n.m.)
21.01.2013	473,02
28.02.2013	473,02
28.03.2013	473,12
30.04.2013	473,14
22.05.2013	473,03
17.06.2013	473,79
24.06.2013	473,88
01.07.2013	473,97
08.07.2013	473,84
15.07.2013	473,76
22.07.2013	473,77
29.07.2013	473,61
14.08.2013	473,40
03.09.2013	473,20
10.09.2013	473,10
17.09.2013	473,02
24.09.2013	472,92
14.10.2013	472,81
18.11.2013	472,85
12.12.2013	472,71

## 7) Prehliadky a vizuálne kontroly

Určení pracovníci organizácie uskutočňovali tri druhy prehliadok: týždenné, 2 x do roka a vykonávané raz za dva roky v zmysle manipulačného a prevádzkového poriadku. Raz do týždňa sa obhliadala vzdušná päta hrádzí (čelnej, bočnej a zadnej), pričom sa hodnotilo, či je suchá, bez priesakov vôd, či je drenovaná voda číra, bez zákalu, či nedochádza k očividným deformáciám svahov hrádze, či na pláži odkaliska nevznikajú náhle poklesy a prepadliny. Výskyt neobvyklých javov sa mal hlásiť zodpovedným pracovníkom a TBD podľa ich závažnosti.

Počas celého roka neboli pozorované negatívne javy.

## 8) Kontrolná činnosť TBD

Technicko-bezpečnostný dohľad nad odkaliskom ako nad vodnou stavbou vykonávala Vodohospodárska výstavba, š.p. Karloveská 2, P.O.BOX 45, 842 04 Bratislava ako štátom poverená organizácia pre výkon technicko-bezpečnostného dohľadu v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 458/2005 Z.z. Činnosť bola vykonávaná na základe zmluvy o dielo.

Táto organizácia hodnotila každomesačne bezpečnosť odkaliska na základe vyhodnotenia súboru monitorovacích meraní formou mesačných správ. Uskutočnila aj prehliadky odkaliska.

Dňa 25.07.2013 sa pracovníci VV, š.p. Bratislava zúčastnili pravidelnej technicko-bezpečnostnej obhliadky odkaliska.

Dňa 26.09.2013 vykonali pracovníci Ministerstva životného prostredia SR kontrolu dokumentácie úložiska ťažobného odpadu Markušovce spojenú s terénnou obhliadkou. Kontrolou nebolo zistené porušenie všeobecne záväzných právnych predpisov a neboli zistené žiadne nedostatky. Výsledky sú zhrnuté v zápise č. spisu 5642/2013 – 7.1, č. 43232/2013 zo dňa 26.septembra 2013.

Celoročne sa konštatuje, že odkalisko ako vodná stavba je bezpečné, bez pozorovaných negatívnych javov.

Príloha: Geodetický elaborát

## GEODETICKÝ ELABORÁT

Názov akcie : **Odkalisko Rudňany**  
Druh prác : **Zameranie kontrolných bodov na prednej, bočnej a zadnej hrádzi**  
Lokalita : **Markušovce –NPZ, Pod Stožkami**  
Katastrálne územie: **Markušovce, Závadka**  
Polohový systém: **Lokálny**  
Výškový systém : **Jadran**

*Ing. JAKUBEK LUBOMÍR*  
Hlavný banský merač

Vypracoval: **Ing. Lubomír Jakubek**  
**geodet**  
**a hlavný banský merač**

júl 2013



# O B S A H

## Textová časť

### Technická správa

1. Polohové meranie
2. Výškové meranie
  - 2.1. Overenie bodov nivelačnej siete
  - 2.2. Určenie presnosti nivelácie
3. Zhodnotenie výsledkov merania
4. Záver

## Tabuľková časť

Zoznam a porovnanie súradníc kontrolných bodov – Odkalisko Rudňany

## Grafická časť

1. Predná a bočná hrádza - situácia pevných a kontrolných bodov
2. Predná a bočná hrádza – zobrazenie vektorov pohybov kontrolných bodov
3. Zadná hrádza - situácia pevných a kontrolných bodov
4. Zadná hrádza – zobrazenie vektorov pohybov kontrolných bodov

## **Technická správa**

### **k vykonanému meraniu v bodových poliach prednej, bočnej a zadnej hrádze**

### **Odkaliska Rudňany.**

V dňoch 12-13.06.2013 bolo na prednej hrádzi vykonané periodické polohové meranie a v dňoch 02.07.2013 a 17.07.2013 bolo na prednej a zadnej hrádzi odkaliska Rudňany, vykonané periodické výškové meranie pevných a kontrolných bodov. Uvedený monitoring sa vykonáva v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 458/2005 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu (TBD) nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru a v zmysle zákona č. 514/2008 Z.z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Na odkalisku Rudňany (k.ú. Markušovce a k.ú. Závadka) uskutočňuje činnosť organizácia SABAR, s.r.o., Markušovce

#### **1. Polohové meranie:**

Polohové meranie pozostáva z kontroly súradníc pevných polohových bodov PPVB a z určenia súradníc – priečných posunov „x“ a pozdĺžnych posunov „y“ na kontrolných bodoch KVB.

Lokálna polohová súradnicová sústava pre prednú a bočnú hrádzu je položená so svojím počiatkom do bodu PPVB 1 (súradnice  $y = 100,000$ ;  $x = 100,000$ ). Smer súradnice „y“ je zvolený na bod PPVB 2 (súradnice  $y = 514,103$ ;  $x = 100,000$ ). Z takto zvolenej súradnicovej sústavy možno priamo určovať priečny posun ako rozdiel x-ovej súradnice dvoch po sebe nasledujúcich periodických meraní.

Meranie kontrolných bodov KVB bolo vykonané zameraním vodorovných smerov a vzdialeností medzi pevnými a kontrolnými bodmi. Súradnice kontrolných bodov, ktoré sú zostavené v tabuľke, boli určené polárnym spôsobom a preto k ich určeniu bolo potrebné vykonať meranie horizontálnych uhlov a šikmých dĺžok.

Meranie horizontálnych uhlov bolo vykonané teodolitom Kern DKM 2A v dvoch skupinách so strednou chybou  $m_{\omega} = \pm 4,8''$ .

Meranie šikmých dĺžok sa vykonalo elektrooptickým dĺžkomerom DM 503 modulárne spojeným s uvedeným teodolitom s presnosťou  $m_d = \pm 3,7$  mm. Meranie všetkých veličín sa vykonalo dva razy nezávisle. Takto merané šikmé dĺžky sme pred použitím k výpočtom opravili o meteorologickú korekciu, korekciu z nadmorskej výšky a korekciu z kartografického zobrazenia. Takto opravenú resp. redukovanú dĺžku sme pomocou zenitovej vzdialenosti previedli na vodorovnú.

Presnosť určovania súradnice „x“ (signalizuje deformáciu) je  $\pm 3$  mm, čo umožňuje určovať polohovú zmenu väčšiu ako 1 cm.

Spôsob orientácie na jednotlivých pilieroch pevných polohových bodov PPVB i celá observácia včítane zamerania príslušných kontrolných bodov KVB sú zrejme z priloženej situácie v mierke  $M = 1:2\ 500$ .

## 2. Výškové meranie

Výškové meranie bolo vykonané metódou veľmi presnej nivelácie. Nadmorské výšky boli určené v systéme „Jadran“ z pevných výškových bodov (čapové značky) č. 2 a 3. Postup merania je vyznačený v situačnom náčrte.

Namerané výškové rozdiely jednotlivých niveláčnych zostáv boli určené pomocou veľmi presného automatického niveláčneho prístroja NiOO2 Carl Zeiss Jena NDR v.č. 430061. Kilometrová stredná chyba dvojitej nivelácie tohoto prístroja sa rovná hodnote  $\pm 0,2-0,3$  mm. Na meranie sa použili presné invarové laty s dvojitým polcentimetrovým delením s výr. č. 47669 a 47670 opatrené krabicovou libelou upevnenou na vlastnom telese laty. Zvislosť lát bola zabezpečená držiakmi pomocou skrutiek a laty boli stavané na meračské klince.

Vlastná metodika merania vychádzala z potreby čo najpresnejšieho určenia výšok kontrolných bodov. Použila sa metóda VPN a meranie sa vykonávalo v tzv. niveláčnych jednotkách, keď sa trať merala len „tam“, pričom každá zostava má schému z-p-p-z (jedna niveláčna dvojica), zmena horizontu z-p-p-z (druhá niveláčna dvojica). Niveláčny prístroj bol meračským pásmom umiestnený čo najpresnejšie do stredu niveláčnej zostavy.

Presnosť určenia výšok jednotlivých bodov závisí od súčtu presností určenia prevýšenií medzi jednotlivými prestavbovými bodmi niveláčnej zostavy. Do procesu merania nám vstupujú chyby náhodné a systematické, ktorých vplyv na celkové prevýšenie vylúčime vhodnými prístrojmi, pomôckami a vhodnou metodikou merania. Veľkosť systematickej chyby z nepresnej dĺžky latového metra sa zistila pomocou komparácie jednotlivých niveláčnych lát. Namerané hodnoty pri komparácii a výpočet korekcií  $l_p$  sú zaznamenané v tabuľkách, ktoré sa nachádzajú na útvare geológie, meračstva a BOZP organizácie Sabar, s.r.o. Markušovce.

### 2.1. Overenie bodov niveláčnej siete

Diferencia medzi výškovým rozdielom daným a nameraným nesmie prekročiť dovolenú medznú odchýlku.

Pre pripojovacie a kontrolné meranie pri VPN II. rádu platí vzťah:

$$D_{MO} = \pm ( 2 + 2,5 \sqrt{R} ) \quad [ \text{mm} ]$$

kde R - dĺžka niv. ťahu v km

Dĺžka overovacieho ťahu bola 0,190 km a dovolená odchýlka

$$D_{MO} = \pm 3,09 \text{ mm}$$

Skutočná odchýlka medzi daným a nameraným prevýšením bola:

$$d_{sk} = -1,84 \text{ mm}$$

### 2.2. Určenie presnosti nivelácie

Presnosť merania sa posudzuje na základe rozdielu dvoch meraní.

Pre niveláčny ťah pri VPN II. rádu je stanovená odchýlka

$$D_{MO} = \pm 2,25 \sqrt{R} \quad [ \text{mm} ]$$

kde R - dĺžka nivelačného ťahu v km (v tomto prípade R = 1,275 km)

$$D_{MO} = \pm 2,54 \text{ mm}$$

Skutočná odchýlka medzi dvoma meraniami dosiahla hodnotu

$$d_{sk} = \pm 1,82 \text{ mm}$$

Ďalším kritériom presnosti nivelačného ťahu je stredná kilometrová chyba (jednotková), ktorá sa vypočíta podľa vzťahu:

$$m_o = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \left[ \frac{d^2}{R} \right]} \text{ [ mm ]}$$

kde n - počet oddielov  
d - rozdiel dvoch meraní v mm  
R - dĺžka oddielu v km

$$m_o = \pm 0,81 \text{ mm}$$

### 3. Zhodnotenie výsledkov merania

Výsledné súradnice kontrolných bodov ako aj porovnanie s meraním vykonaným v mesiacoch jún a júl 2012 sú zrejmé z priloženej tabuľky.

Medzné hodnoty vodorovných a zvislých deformácií medzi dvoma periodickými meraniami pre jednotlivé kontrolné body sú stanovené v Projekte meraní vypracovanom Rudným projektom Košice v r. 1986 a doplnené v Programe dohľadu nad vodnou stavbou (platnom od 1.1.2004).

Tieto medzné hodnoty neboli prekročené ani na jednom kontrolnom bode.

Metodika a presnosť merania sú plne v súlade s podmienkami stanovenými pre meranie deformácií hrádzového systému v platnom Programe dohľadu.

### 4. Záver

#### Polohové deformačné merania

boli vykonané

- dňa 12.06.2013 pri oblačnom až daždivom počasí pri teplote 13,5 – 14,0 °C v čase od 7,30 – 9,00 hodiny, s predčasným ukončením merania pre dažďové prehánky
- a dňa 13.06.2013 pri polooblačnom počasí pri teplote 15,5 – 18,5 °C v čase od 7,30 – 10,00 hodiny, bez rušivých poveternostných resp. klimatických vplyvov.

#### Výškový deformačné merania

boli vykonané

- na bočnej a prednej hrádzi dňa 02.07.2013 za polojasného počasia pri teplote 8,0 - 22,0 °C v čase od 6,30 – 13,30 hodiny, bez výraznej potreby obmedzenia dĺžky zámer.

- na zadnej hrádzi dňa 17.07.2013 pri polojasnom až polooblačnom počasí pri teplote 11,0 – 22,0 °C v čase od 7,45 – 11,15 hodiny, bez potreby obmedzenia dĺžky zámer.

Stav pevných a kontrolných bodov

Pevné body (PPVB) nie sú zničené ani poškodené.

Kontrolné body (KVB) nie sú zničené, avšak mierne poškodenie je z minulosti zrejmé na takmer všetkých bodoch.

Meranie vykonali: - polohové meranie- merač: Ing. Ľubomír Jakubek  
figurant: Ing. Peter Vyparina  
- výškové meranie- merač: Ing. Ľubomír Jakubek  
figuranti: Ján Midlík  
Ing. Peter Vyparina

Markušovce, 22.07.2013

**Ing. JAKUBEK LUBOMÍR**  
Hlavný banský merač

Vypracoval: Ing. Ľubomír Jakubek  
geodet  
a hlavný banský merač