



# 45



## 9. MEDZINÁRODNÁ BANÍCKA KONFERENCIA 9th INTERNATIONAL MINING CONFERENCE

### MODELOVÝ VÝPOČET ZÁSOB BLOKU NA SIDERITOVOM LOŽISKU KOBELIAROVO

#### MODEL CALCULATION OF BLOCK RESERVE OF SIDERITE ORE DEPOSIT AT KOBELIAROVO, NEAR ROŽŇAVA (THE GEMERICUM)

*Jozef Slavkovský<sup>1</sup>, František Zábranský<sup>1</sup>, Peter Blišťan<sup>1</sup> a Anton Grinč<sup>1</sup>*

**Abstract:** In order to improve the present knowledge of the siderite ore deposit at Kobeliarovo, a computer technique and available software were used for basic parameters at V. and VI. horizons. The modeling used for individual parts as well as for all limited deposits made available to clear a distribution of effective and undesirable components and solved the problem regarding the reserve calculation, realized in the extracted block 65.

#### 1. Úvod

V etape ťažobného prieskumu môže rozhodujúcim spôsobom ovplyvniť kvalitu overovanej a ťaženej nerastnej suroviny proces vzorkovania. Od hustoty vzorkovania závisí aj zhodnocovanie základných parametrov ložiska, ktoré môže byť realizované klasickým spôsobom, alebo s využitím modelovania. Poznávame, že pri modelovaní základných parametrov ložiska sme vychádzali z precedensu, že prakticky a empiricky overené zásady vzorkovania sú tu dodržané a existujúca realita poskytuje dostatočne objektívne požadované vstupy, ktoré je možno adekvátne zhodnotiť aj pre účely modelovania. Domnievame sa, že v budúcnosti bude potrebné problém hustoty vzorkovania prehodnotiť, aby aj po teoretickej stránke bola stanovená optimálna hustota vzorkovania, čo má výrazný vplyv na požadovanú presnosť overovaných parametrov, efektívnosť ťažobného prieskumu, ale aj na realnosť vypočítaných zásob. Takéto výskumné práce sme v minulosti riešili na iných ložiskách [6]

a preto odporúčame tento postup v krátkej budúcnosti realizovať aj na časti ložiska Kobeliarovo, prípadne Manó - Gabriela.

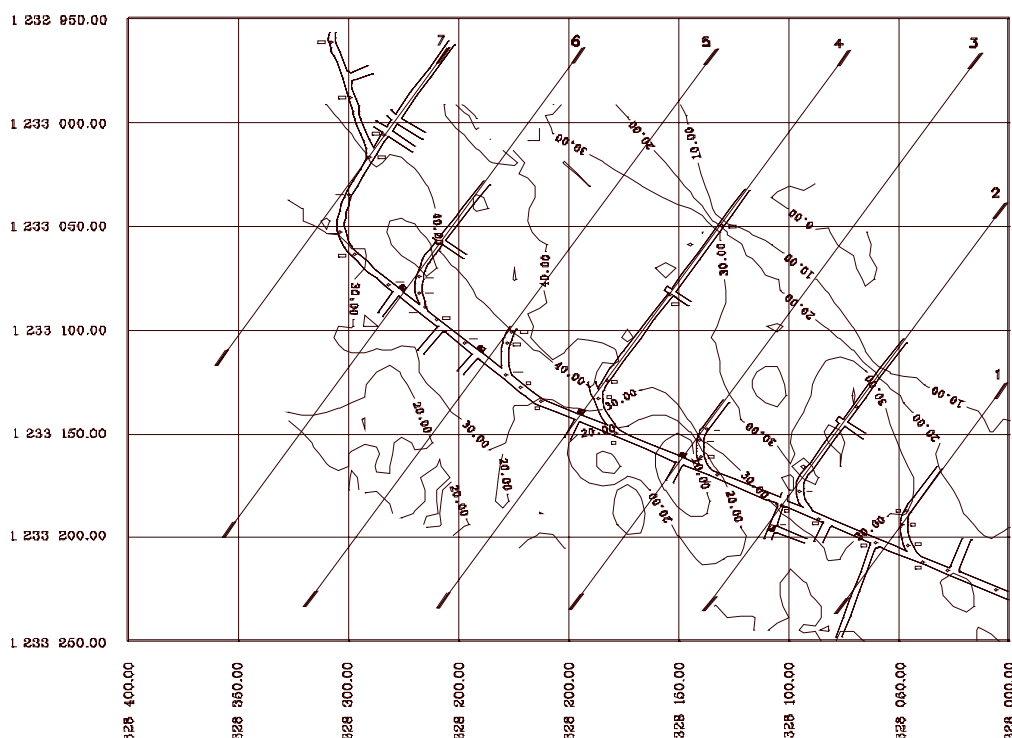
Takáto možnosť riešenia modelovania jednotlivých častí, ako aj celej vymedzenej ložiskovej polohy na úrovni V. a VI. obzoru sideritového ložiska Kobeliarovo sa vyskytla v rámci požiadavky ťažobnej organizácie ŽELBA, š.p. odštepny závod SIDERIT Nižná Slaná. Poznatky realizovaného výskumu sú uvedené v práci [7] a tu prezentujeme iba výber parciálnych výsledkov, ktorých hlavným cieľom je poukávanie na to, že touto metodikou je možné riešiť aj vlastný výpočet zásob celého ložiska. Ako príklad uvádzame takýto výpočet zásob pre vybraný blok 65.

<sup>1</sup> Katedra geológie a mineralógie Fakulty BERG TU v Košiciach, Park Komenského 15, 043 84 Košice. Tel.: 095 / 6332721, Ing. Jozef Slavkovský, CSc., E-mail: slav@ccsun.tuke.sk, Prof. RNDr. František Zábranský, CSc., Ing. Peter Blišťan, E-mail: blis-tan@ccsun.tuke.sk, Ing. Anton Grinč, E-mail: grinc@ccsun.tuke.sk

## 2. Stručný popis ložiska

Metasomatické sideritové ložisko Kobeliarovo je súčasťou karbonátového pásma Hanková-Volovec-Holec, ktoré prináleží k súvrstviu Bystrého potoka gelnickej skupiny [ 1 ], či k betliarskemu súvrstviu staršieho paleozoika, tzv. súvrstviu čiernych fylitov [3]. O vyhľadávani, prieskume, otváraní a ťažbe sideritu na tomto ložisku pojednávajú práce [10], [8], [9], [2], [4], [3] a [5].

S otvárkou sideritového ložiska Kobeliarovo sa započalo v roku 1986, bola ukončená v roku 1993. Dopravným prekopom a podrobným prieskumom banskými dielami na VI. obzore a nad ním došlo k overeniu smerného, priečného a výškového rozsahu tejto časti ložiska, kde boli overené priemerné zásoby metasomatických sideritov v množstve cca 3020 kt a celkové geologické zásoby na ložisku 8 585 kt. Hlavná ložisková poloha má smerný rozsah 350 m na VI. obzore, resp. 200 m na V. obzore, pričom jej priemerná hrúbka je 35 m a veľkosť sklonu dosahuje do 50° s úklonom na SSV. Priemerný obsah hlavných ťažkových zložiek Fe a Mn je 36-36,4 %, čo je o niečo vyššie ako na hlavnom ložisku nižnoslanského rudného poľa, t.j. na ložisku Manó-Gabriela. Škodliviny majú zase nižšie zastúpenie a pri As sa pohybujú v rozsahu 0,001-0,02 %.



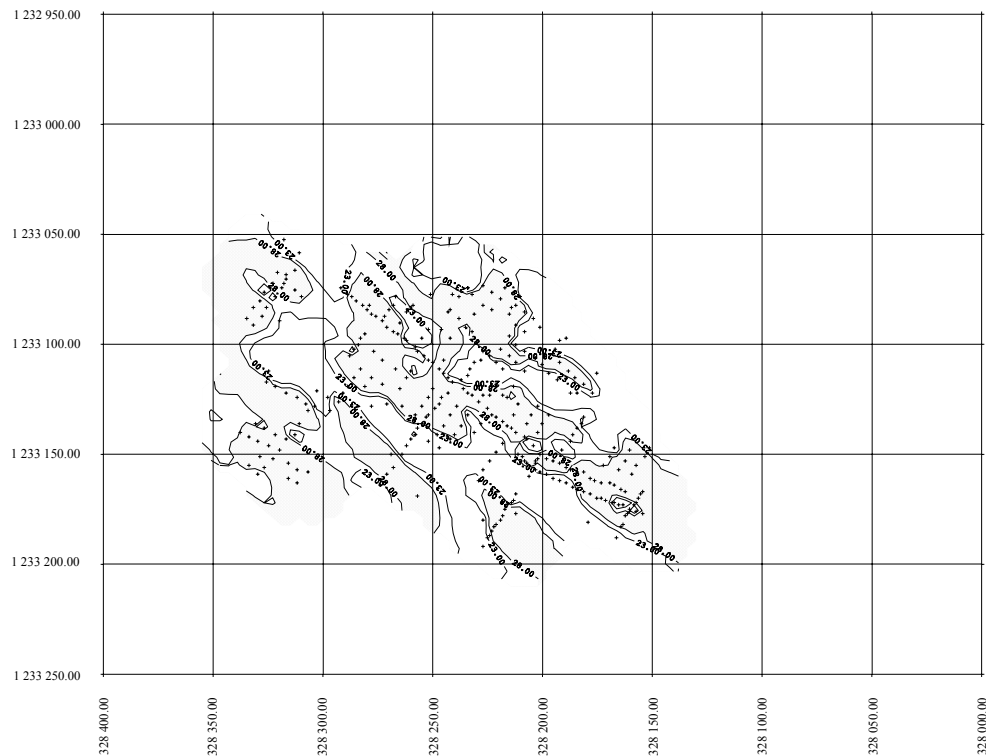
Obr. 1. Ukážka listu banskej mapy VI. obzoru s vyznačenými vertikálnymi rezmi (1-7) a izolínami obsahu Fe s intervalom narastania 10 %.

Otvárka sideritového ložiska Kobeliarovo a nasledujúca ťažba, ktorá v roku 1994 bola cca 69 kt postupne narastala a v roku 1998 má dosiahnuť až 20 % z celkovej ťažby závodu SIDERIT Nižná Slaná, ktorá je predpokladaná na úrovni 1000 kt. Takýmto spôsobom postupného zvyšovania ťažby na ložisku Kobeliarovo bude možné plynulejšie využívať existujúce technologické zariadenie banskoúpravničského závodu.

## 3. Modelovanie ložiska na úrovni V. a VI. obzoru

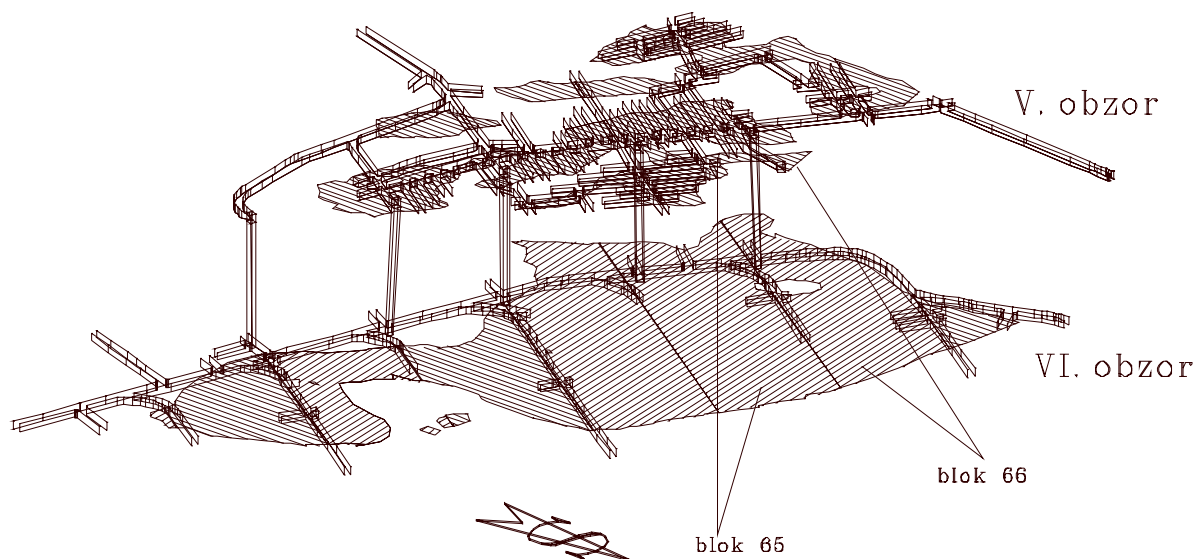
Možnosťou ako efektívnejšie a progresívnejšie spracovať, prípadne cielavedomejšie zhodnocovať banskú a geologickú dokumentáciu, je postupné vytváranie databázových a informačných systémov. Na tomto princípe, ale vychádzajúc z podkladov vyhľadávacieho až ťažobného prieskumu sideritového ložiska Kobeliarovo na úrovni V. a VI. obzoru, boli z kníh vzoriek zistené všetky údaje, t.j. súradnice odobraných vzoriek (320 vzoriek z V. obzoru a 274 vzoriek zo VI. obzoru) a potrebné percentuálne obsahy ťažkovej zložky (Fe) a škodlivín ( $\text{SiO}_2$  a As). Na základe týchto údajov bol zostavený súbor - databáza vzoriek V. a VI. obzoru. Ďalšou etapou práce bola vlastná digitalizácia ložiskových máp V. a VI. obzoru v mierke 1:500. Z uvedených máp boli do digitálnej formy prenesené: banské diela, meračské body, meračská sieť systému JSTK, miesta odberu vzoriek a línie vertikálnych ložiskových rezov. Postupným spracovaním výsledkov analýz vzoriek z máp V. a VI. obzoru boli zostrojené mapy izolínií kovnatosti (Fe), a to dvojakého typu:

- mapy izolínií Fe s intervalom po 10 % (obr. 1),
- mapy izolínií kovnatosti Fe podľa okrajovej vzorky pre nebilančný blok minimálne 23 % a pre bilančné časti ložiska 28 % Fe (obr. 2).



Obr. 2. Ukážka mapy bilančných a nebilančných častí Fe zrudneia na úrovni V. obzoru.

Na základe dostupnej databázy, máp izolínií kovnatosti, ale aj ďalších čiastkových výstupov priestorového zobrazenia banských diel V. a VI.obzoru, s vyznačením polôh blokov 65 a 66, na úrovni týchto obzorov (obr. 3), bolo možné realizovať vlastný výpočet geologických zásob blokov v SZ časti ložiska, t.j. blokov, ktoré sú ohraničené vertikálnymi rezmi 5, 6 a 7 a horizontálnymi rezmi V. a VI. obzoru. Tieto bloky sú okontúrované izolíniou 28 % Fe. Poznávame, že pri tomto výpočte boli zhodnotené iba poznatky z horizontálnych rezov. Ako príklad uvádzame získané údaje z bloku 65 (Tab.č. 1 a č. 2).



Obr. 3. Priestorový model ložiska na úrovni V. a VI. obzoru s vyznačením ložiskových blokov, ktoré sú vymedzené vertikálnymi rezmi a graficky zvýraznené rôznym šrafováním.

Vlastný výsledok, čiže výstup tejto výskumnej práce je orientovaný predovšetkým na vypracovanie databázy základných parametrov ložiska a vytvorenie geoinformačného systému (GIS-u), realizovaného v grafickom prostredí MicroStation, verzia 5.0, ktoré umožňuje tvorbu grafických objektov v dvoj a trojdimenzionálnom zobrazení. V spojení so špeciálnymi aplikáciami je možné aj pripájanie potrebných záznamov z databázy.

Tab. č. 1

Popisné charakteristiky sledovaných zložiek v bloku 65 [%]			
	Fe	SiO <sub>2</sub>	As
Aritmetický priemer	37,737	1,130	0,00081
Chyba art. priemeru	0,350	0,170	0,00019
Medián	38,5	0,49	0,001
Modus	38,2	0,42	0,001
Rozptyl	13,072	2,992	0,00000
Smerodajná odchýlka	3,615	1,730	0,00128
Špicatosť	2,219	24,933	24,44322
Šikmosť	-1,376	4,178	4,39294
Rozpätie	19,9	13,42	0,008
Minimum	22,5	0,02	0
Maximum	42,4	13,44	0,008
Suma	4037,83	117,54	0,035
Počet vzoriek	107	104	43
Interval spoľ. pre $\alpha=5\%$	0,693	0,336	0,00039

Tab. č. 2

Modelový výpočet zásob v bloku 65.		
Priemerný obsah Fe v bloku	[%]	37,737
Priemerný obsah SiO <sub>2</sub> v bloku	[%]	1,130
Počet vzoriek v bloku		107
Celková plocha na V. obzore	[m <sup>2</sup> ]	3608,743
Počet vzoriek na jednotku plochy	[vz.m <sup>-2</sup> ]	0,020
Celková plocha na VI. obzore	[m <sup>2</sup> ]	6836,821
Počet vzoriek na jednotku plochy	[vz.m <sup>-2</sup> ]	0,005
Objem bloku	[m <sup>3</sup> ]	261139,095
Počet vzoriek na jednotku objemu	[vz.m <sup>-3</sup> ]	0,000410
Objemová hmotnosť sideritu	[t.m <sup>-3</sup> ]	3,5
Tonáž bloku	[t]	913986,833
Obsah Fe v bloku	[t]	344908,734

#### 4. Záver

Uvedené grafické výstupy, GIS a využívaná databáza základných ložiskových parametrov na úrovniach V. a VI.obzoru metasomatického sideritového ložiska Kobeliarovo umožnili realizovať aj výpočet zásob, ktorý má skôr metodický význam, pretože pri jeho uskutočňovaní neboli známe údaje (databáza a digitalizácia) vertikálnych rezov, ako aj parametre nebilančných vložiek. Napriek tejto skutočnosti dosiahnuté hodnoty sú adekvátne uvedenej presnosti údajov, čo zvlášť platí o bloku 65. Väčšie odchýlky pozorovať u bloku 66, kde je menej dát a zároveň tu ide o zložitejšiu morfológiu ložiskového telesa. Získané poznatky sú dobrým podkladom pre vyhodnocovanie a modelovanie celého ložiska Kobeliarovo a zároveň tvoria vhodný metodický rámec pre podobnú aplikáciu na ložisku Mano-Gabriela.

#### Literatúra

- [1] Bajanič, Š. a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského rudohoria východná časť. *GÚDŠ, Bratislava, 1983, 215 s.*
- [2] Bolaček, O. a Mihók, J.: Súčasnosť a perspektívy ťažby sideritového ložiska Nižná Slaná. *Mineralia Slovaca, roč. 26, 1994, č.3.*
- [3] Grecula, P et al: Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria, zväzok 1. *Mineralia slovaca - monografia, 1995, 829 s.*
- [4] Mihók, J., Jančura, M.: Záverečná správa Kobeliarovo Fe PoP nad VI. obzorom. Manuskript - archív ŽB, š.p. Spišská Nová Ves, 1995.
- [5] Mihók, J. - Slavkovský, J.: Metasomatické sideritové ložisko Kobeliarovo. *Spravodaj Banského výskumu, Prievidza Roč. 36-1996, číslo 2-3, s.41-43.*
- [6] Slavkovský, J. et al.: Geoštatistický výskum hustoty vzorkovania na lávke 3 bloku V601 magnezitového ložiska Košice- Bankov. *Manuskript, archív KGaM F BERG TU Košice, 1990, 122 s.*
- [7] Slavkovský, J., Zábranský, F., Blišťan, P. a Grinč, A.,: Záverečná správa - Zhodnotenie základných parametrov sideritového ložiska Kobeliarovo pre účely modelovania. *Manuskript, archív odštepňého závodu SIDERIT Nižná Slaná, 1996, 55 s.*
- [8] Ščuka, J., et al.:Záverečná správa a výpočet zásob Kobeliarovo, PP-siderit Fe. *Manuskript-Geofond Bratislava, 1982.*
- [9] Ščuka, J., et al.: Záverečná správa Kobeliarovo - východ, Fe-VP siderit. *Manuskript . Geofond Bratislava, 1983, 76 s.*
- [10] Varga, I., Abonyi, A.: Záverečná správa - Kobeliarovo okolie, Fe-siderit vyhľadávací prieskum, stav k 1.1.1970. *Manuskript - Geofond Bratislava, 1970, 82 s.*