

Bansko - úpravárenský závod SIDERIT Nižná Slaná

Ján Mihók¹

Mining - processing establishment SIDERIT Nižná Slaná

At present days there are exploited two analogical ore bodies in Nižná Slaná ore field. Deposit Manó - Gabriela and also deposit Kobeliarovo, that consist of metasomatic siderite with minor ankerite, both of them are of variable lens shape. Main mass of iron ore has undirect thickness of 250 m, whilst real thickness of layers is about 30 meters. Iron ore is exploited by using of underground minings methods.

After crushing the exploited ore is ground and cleaned by magnetic separation. Upgraded fine concentrate is roasted at revolving furnaces with consequent moisture reduction. Final post treatment of product is pelletizing in muffling dums. Average iron content in pellets is 57% with subsidiary portion of 3,5% manganese.

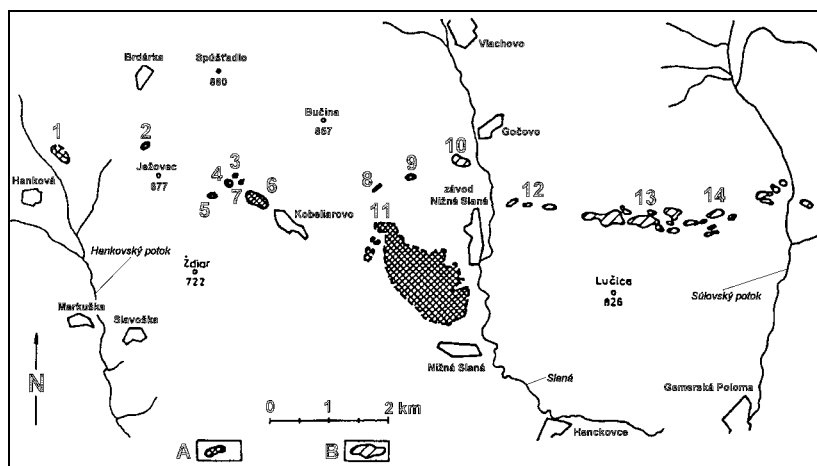
Úvod

Zložitú situáciu baníctva, a zvlášť baníctva železorzudného, sústredeného do podniku ŽELBA, š.p. Spišská Nová Ves, pomerne úspešne prekonáva iba banský závod SIDERIT v Nižnej Slanej.

V priebehu posledných rokov sa hospodárskemu vedeniu závodu podarilo udržať zamestnanosť, medziročne zvyšovať ťažbu a množstvo výroby vysokopecných peliet. Ťažba a následná úprava rudnej substancie vytvára okolo 1 100 pracovných miest, čím je nižnoslanský závod najväčším zamestnávateľom v tejto časti horného Gemera. Spišsko - gemerské rudohorie sa považuje za najvýznamnejšiu ložiskovú oblasť na Slovensku. Súčasná báza sideritových rúd je reprezentovaná v jej gemerskej časti dobývanými polohami v priestore obci Nižná Slaná a Kobeliarovo. Nižná Slaná má nielen solídne zásoby exploatovaných sideritov, ale sú tu naviac predpoklady, že v blízkosti hlavných banských diel sa môžu nachádzať ďalšie, zatiaľ neobjavené ložiská stratiformných železných rúd.

Geológia ložísk Manó - Gabriela a Kobeliarovo

Ložiská a výskyt stratiformného metasomatického sideritu a ankeritu sa vyskytujú v mladšom a staršom paleozoiku gemerika (obr.1). V staršom paleozoiku sa karbonáty vyskytujú vo vrchnej časti čiernych fylitov (betliarske súvrstvie), a to v holečkých vrstvách, ktoré obsahujú čierne metapelite s lyditovým a vrchnejším karbonátovým horizontom. Prevažnú časť karbonátových výskytov reprezen-



Obr.1. Prehľadná mapa ložísk a výskytov sideritu v okolí Nižnej Slanej.

A - rudné telesá metasomatického sideritu (s poradovým číslom ložiska alebo výskytu), B - telesá ankeritu.

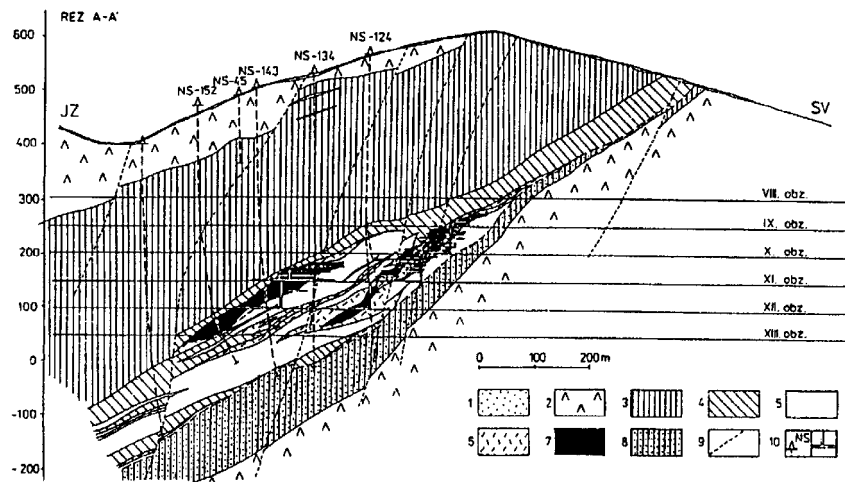
Lokality: 1-Hanková - Brdárka, ankerit, 2 - štólna 9. Mája (Álmos), siderit, 3 - Baňa Jarok, ankerit, 4 - Vybraná (Michaeli), siderit, 5 - Amália I-II, ankerit, 6 - Kobeliarovo, siderit, 7 - Kobeliarovo, ankerit, 8 - Ignác, siderit, 9 - Gampel, siderit, 10 - Gočovo, ankerit, 11 - Nižná Slaná-Mano, siderit, 12-14 - Zoltán, Attila, Koloman, Viktor, Leontína, Peter, Bonaventúra, ankerit.

¹ Ing. Ján Mihók, ŽELBA, š.p., odštepny závod 04 SIDERIT, 049 23 Nižná Slaná.

(Recenzenti: Doc.Ing. Tibor Sasvári, CSc. a Ing Lőrincz Árpád. Revidovaná verzia doručená 12.6.1997)

tujú telesá ankeritov, kryštalicích mramorov a dolomitov. Iba časť z nich sú siderity, ktoré sa ťažili v západnej časti gemerika (Železník, Rákoš, Hrádok, Gampel, Ignác), resp. niektoré sa ťažia teraz (Nižná Slaná - Manó, Kobeliarovo).

Ložiskové územie patrí do ankeritového pásma Hanková - Volovec - Holec. Základou tektonickou štruktúrou rudného poľa je asymetrická antiklinála, s redukovaným severným krídlom.



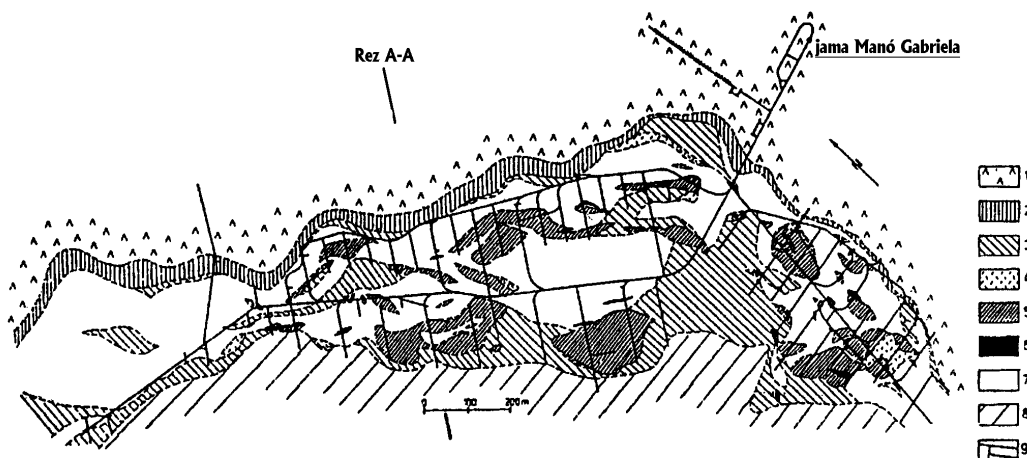
Obr.2. Priečný rez (A-A') západnou časťou sideritového ložiska Nižná Slaná - Manó (Mihók, 1994; s použitím podkladov ŽB Nižná Slaná a GP SNV).

1-sutina, 2-porfyroid, 3-sivé a čierne fylity, 4-čierne fylity s vložkami lydítov, 5-vápenec, 6-ankerit, 7-siderit, 8-podložný sericitický fylit, 9-zlomy, 10-vrt a banské práce.

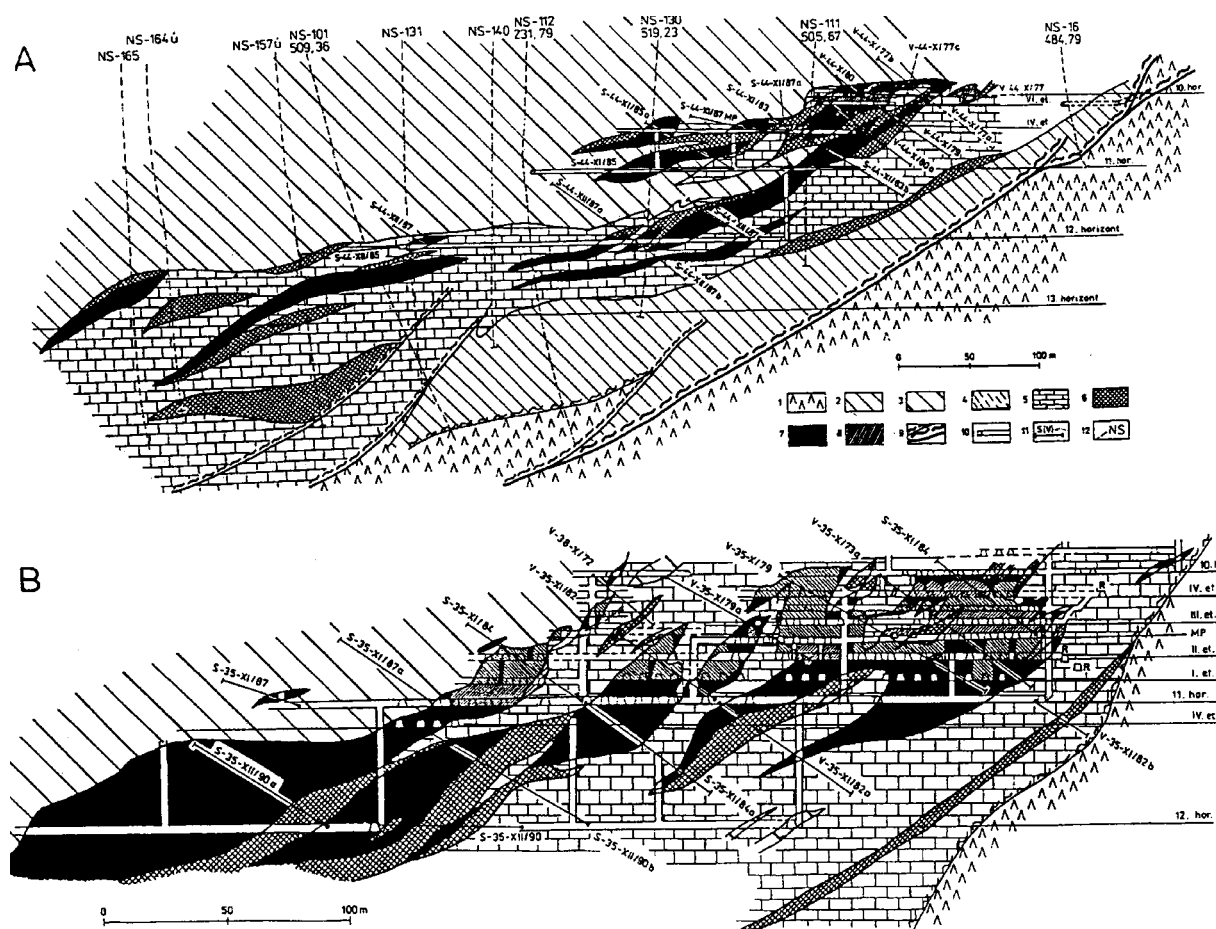
Ložisko Manó sa nachádza v pásme sedimentárnych hornín medzi vulkanitmi a má oblúkovitý priebeh. Mocnosť súvrstvia je až 450 m a obsahuje

karbonátový a lydítový horizont s karbonátmi metasomatsky zmenenými na ankerit a siderit. Ložisko má smernú dĺžku 2,3 km, po úklone 1,2 km, s generálnym úklonom 30°k J a JZ (obr.3). Sled horninových komplexov je od spodu nasledovný (obr.2):

1. Podložný porfyroid s polohami sericiticko - kremenitého tufického fylitu tvorí podložie produktívneho súvrstvia, pričom kontakt je tektonický.
2. Podložné čierne a sivé fylity tvoria bezprostredné podložie karbonátových telies. Styk s podložným porfyroidom je tektonický.
3. Ložiskové súvrstvie, ktoré sa vyvíja pozvoľným prechodom. Tvoria ho polohy metasomatského sideritu a ankeritu, ďalej rozličné textúrne variety mramoru s bituminóznou prímесou, sericitom, kremeňom a vložkami sivého až čierneho fylitu s lydítom. Na veľkej časti ložiskového územia je nad sebou niekoľko telies karbonátov (obr.4).
4. Súvrstvie nadložných klastiek s polohou čiernych fylitov a metalyditov sa vyvíja z ložiskového súvrstvia postupne.
5. Nadložné porfyroidy sa vyvinuli z predchádzajúceho (bod 3) súvrstvia pozvoľným prechodom.



Obr.3. Geologická mapa sideritového ložiska Nižná Slaná, Manó - Gabriela, 11. obzor (Mihók, 1994). 1-porfyroid, 2-podložné čierne fylity, 3-čierne fylity s lyditi, 4-ankerit, 5-siderit, 6-siderit (nebilančný), 7-vápenec, 8-nadložné kremité sericitické fylity, 9-banské práce. Na obr. 2 je geologický profil A-A.



Obr.4. Geologický profil ložiskom metasomatického sideritu Nižná Slaná - časť Manó (Mihók, 1994). A- východný úsek, B-centrálnozápadný úsek. 1-porfyroid, 2-podložný čierny fylit, 3-čierny fylit s lyditi, 4-kremitý sivozelený fylit, 5-vápenec, 6-ankerit, 7-siderit, 8-vyťažená časť ložiska, 9-násunová línia, 10-banské dielo, 11-podzemný vrt, 12-povrchový vrt.

Najväčšiu mocnosť má siderit v centrálnej časti ložiska, v smernej dĺžke cca 800 m a v sklonnej dĺžke 350 m. V ložiskovom pruhu tvorí siderit niekoľko polôh oddelených od seba rôznymi medzivrstvami (čierne fylity, vápence, ankerity). Pravá mocnosť jednotlivých polôh je premenlivá, výnimočne dosahuje 50 m.

V ložiskovom území je niekoľko typov tektonických štruktúr. Najväčší vplyv na výsledný obraz ložiska malo zvrásnenie celého súvrvia a vznik plytko uložených tektonických šupín (Sasvári et al., 1997).

Hlavnú masu ložiska tvorí metasomatický ankerit a siderit. Tieto dva minerály sú nositeľmi podstatnej časti železa, kým ostatné minerály sú z ložiskového hľadiska bezvýznamné, dokresľujú iba celkový obraz a charakterizujú typ ložiska. Siderit nižnoslanského ložiska tvorí dva typy: 1. jemnozrnný, siderit, 2. žilný siderit.

Hlavnú masu tvorí jemnozrnný, tmavosivý metasomatický siderit. Nižnoslanský siderit je vysokoželeznatý a má aj zvýšený obsah Mn, pričom so zvyšovaním obsahu Fe a Mn klesá obsah Mg. Už ako bolo spomenuté, užitočnými prvkami na ložisku, resp. v siderite sú železo a mangán. Priemerný obsah Fe v rastej rude je 33,5 % a Mn 2,18 %. Mangán je viazaný izomorfne v mriežke sideritu. Medzi nežiadúce prímеси na ložisku patria predovšetkým arzén, síra, olovo a zinok, ktoré vystupujú vo forme kyslíčnikov, sírníkov, síranov a sulfosolí. Veľký dôraz sa z pohľadu nežiadúcich prímеси v ťaženej rude venuje predovšetkým arzénu, ktorý je viazaný hlavne v arzenopyrite. Je vyvinutý v niektorých úsekoch kontaktu sideritovej polohy s nadložnými čiernymi fylitmi a lyditi. Priemerný obsah As v ťaženej rude sa pohybuje v rozmedzí 0,01 - 0,1 %.

Ložisko Manó je otvorené jamou Gabriela (n.v. ústia 394,8 m n.m) po úroveň XII. obzoru a je vydobyté prakticky po XI. obzor. Jama Gabriela je zároveň hlavným odťažbovým banským dielom.

Ložiskové polohy vyklíňujú cca.65 m pod XII.obzorom a do hĺbky ponárajúce sa produktívne súvrstvie je vyvinuté už len vo forme nebilančných karbonátov - vápence, ankerity. V najväčších rudných súblokoch je kumulovaná zásoba sideritu až do množstva 9 000 kt.

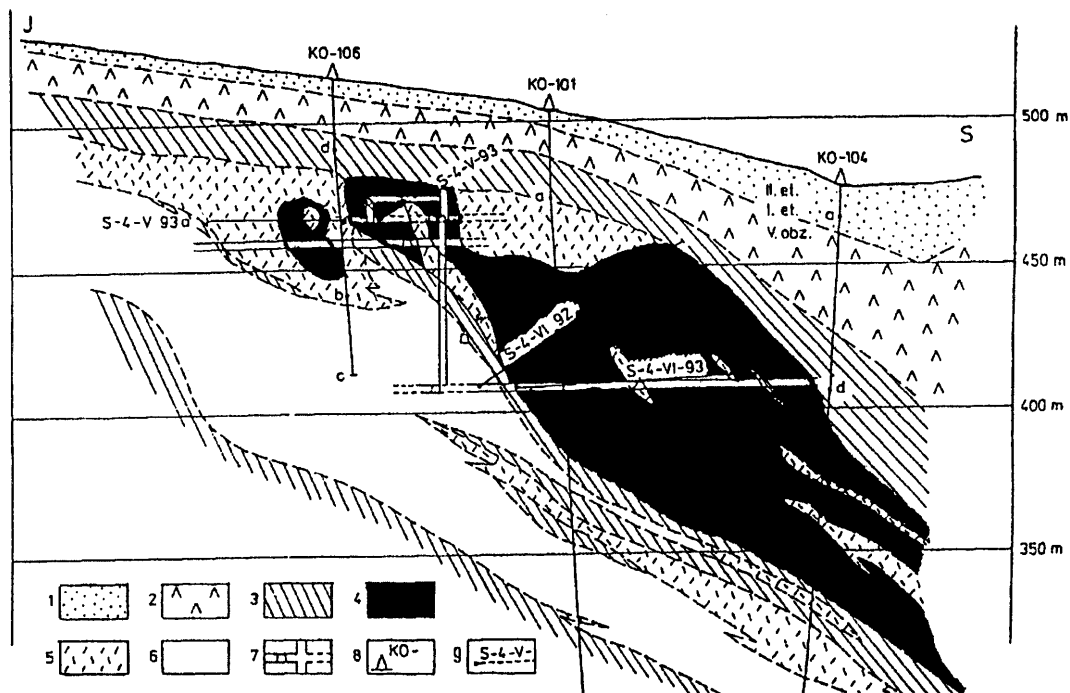
Ložisko bolo preskúmané v etape predbežného prieskumu (v r. 1950-1960) povrchovými vrtmi v sieti 100 x 100 m. Na tento prieskum nadväzuje podrobný prieskum bankými dielami na jednotlivých horizontoch v 50 m vertikálnych vzdialenostiach. Podrobný prieskum pozostáva z razenia horizontálnych a vertikálnych bankých diel. Spravidla na každom obvode sa razia paralelne dve smerné odťažbové chodby. Jedna je situovaná úplne v podloží ložiska, druhá približne v strede karbonátového súvrstvia (obr.4). Z týchto smerných chodieb sú v 50 m vzdialenostiach razené prekopy na mocnosť. Prieskum po úklone je realizovaný komínmi zo spodného obzoru na obzor vyšší. Metodika otvárk a prieskumu jednotlivých obzorov je prispôbená tak, aby vhodne nadviazala na systém nadväzujúcich prípravných a ťažobných prác. Z takto vyrazených bankých diel je nevyhnutné, pre celkové spresnenie zásob, vykonať vrtný prieskum na jadro.

Samotné sideritové polohy sú v značnej miere prerastené vápencami a ankeritmi. Ohraničenie týchto polôh a zamedzenie ich ťažby je náplňou ťažobného prieskumu.

Akumulácia metasomatického sideritu ložiska pri Kobeliarove je v severnom ramene antiklinály v betliarskom súvrství. Ložisko sa prvýkrát zistilo pri overovaní pozitívnej gravimetrickej anomálie

+2 mg/l v rámci prieskumnej úlohy Hanková - Volovec VP (Abonyi,1963). Vyššia etapa prieskumu sa vykonala až po 14 rokoch pomocou povrchových vrtov na jadro v sieti s hustotou 100x100m.

Na ložisku sa zistili dve produktívne polohy karbonátov s bilančným metasomatickým zrudnením.Podrobný prieskum bol bankými dielami ukončený v roku 1995, a od roku 1994 je ložisko v ťažbe. Smer ložiska je obdobný ako u ložiska Manó - Gabriela, ale úklon je opačný k S. Po stránke chemizmu je tu zvýšený obsah Fe, cca o 2 %, znížený obsah As / 0,001 % / a znížený obsah kremeňa o 5 %. Ložisko je otvorené a preskúmané nad VI.obzorom (obr.5), s postupným nábehom ťažby na hranicu 220 - 250 kt. Metodika prieskumu, prípravy a dobývania je podobná ako na ložisku Manó



Obr.5. Priečný geologický profil (D-D') strednou časťou ložiska sideritu v Kobeliarove (Mihók, 1994; s použitím podkladov GP SNV). 1-suť, hlina, 2-porfyroid, 3-čierne fylity, 4-siderit, 5-ankerit, 6-vápenc, 7-banské práce, 8-povrchový vrt, 9-podzemný vrt.

Gabriela. Ťažená ruda je dopravovaná 4 km dlhým podzemným dopravným prekopom na banký dvor jamy Gabriela, kde sa zmiešava s rudou ložiska Manó. Skryté sideritové ložisko pri Kobeliarove je už v bilančnom vývoji 50 m pod povrchom, nadložné horniny, čierne fylity a lydity, sú ľahko zavaľujúce a odťažbou sideritovej suroviny sa prepadáva povrch nad ložiskom.

Overené geologické bilančné zásoby všetkých kategórií na oboch ložiskách sideritu predstavujú množstvo takmer 31 mil.ton, z čoho je 17,4 mil.ton otvorené banskými dielami, resp. pripravené na ťažbu. Ďalších 8 mil.t rudných zásob je evidovaných pod XII.obzorom ložiska Manó a 5 mil. ton pod VI. obzorom ložiska Kobeliarovo. Na otváрку a podrobný prieskum týchto zásob je potrebná investícia 100 mil. Sk, čo v dnešných podmienkach nezájmu štátu o nerastné suroviny bude závod veľmi ťažko realizovať z vlastných prostriedkov.

Od roku 1995 prebieha v blízkom okolí sideritových ložísk vyhľadávací prieskum, ktorý je financovaný zo štátneho rozpočtu v objeme 13 mil. Sk. V nádejných prieskumných územiach boli odvrtané doteraz 4 povrchové vrty, zatiaľ však s negatívnym výsledkom. Juho - východné pokračovanie ložiska Manó 2 vrtmi potvrdené nebolo, rovnako ani vývoj produktívneho súvrstvia s telesami sideritu západne od ložiska v Kobeliarove. V roku 1997 sa začal vŕtať podzemný vrt z úrovne VI. obzoru dopravného prekopu Manó - Kobeliarovo, ktorý mal overiť možnosť pokračovania karbonátového súvrstvia v minulosti ťažených (1940 až 1960) sideritových ložísk Gampel a Ignác. Ako je známe tieto ložiská, sa nachádzali v severnom ramene hnileckej antiklinály (obdobne ložisko pri Kobeliarove), so značne strmým (70-80°) úklonom, ich vývoj do hĺbky severným smerom potvrdený nebol.

Vyššie uvedený vrt bol projektovaný na základe predpokladu, že ložiskové (produktívne) územie Gampel a Ignác je súčasťou strižnej zóny kompresného charakteru (Grecula, 1996). To by znamenalo, že ložisko Manó je súčasťou jednej násunovej jednotky, ktorá leží na inej, ktorej vrchnú časť tvoria tzv. podložné porfyridy ložiska Manó. Na základe tejto predstavy je možné usudzovať, že v podloží ložiska Manó sa nachádza iná tektonická šupina (násuv), ktorá v tzv. „podložných porfyroidov“ bude obsahovať produktívne súvrstvie s karbonátmi, ktorých reprezentantom je ložisko Gampel - Ignác. Grecula (1996) predpokladá, že táto druhá, či spodná ložisková (produktívna) poloha v alpínskej epoche bola na strižnej zóne kompresného charakteru vytláčaná a stlačená do úskej zóny, reprezentujúcej dnešný úsek ložiska Gampel - Ignác.

Doteraz nebola známa hrúbka tzv. podložných porfyroidov. V úvahách sa nevyklúčovali ani hodnoty 300-500m. Projektovaná dĺžka vrtu bola 450 m, s úklonom -45° od horizontály. Overenie bilančného zrudnenia sideritu v podloží ložiska Manó by z pohľadu novej otvářky bolo najpriateľnejšie. Vyššie uvedený banský štruktúrny vrt bol ukončený v polovici mája 1997 a dosiahol úklonnú dĺžku 460,2 m. Takmer celý vrt prešiel súborom porfyroidov a tufoporfyroidov. Vrt v prvej štvrtine svojej dĺžky prevrtal niekoľko desiatok metrov hrubú polohu tmavých fylitov.

Vrt týmto overil hlbšie podložie produktívneho súvrstvia hnileckej antiklinály, v oblasti nižnoslanského rudného poľa. Dokumentuje zároveň antiklinálnu štruktúru karbonátového (produktívneho) súvrstvia. Novšie drobnoštruktúrne - mineralogické práce sú porovnateľné s výsledkami vrtného prieskumu. Umožňujú predpokladať možný výskyt sideritovo ankeritového zrudnenia v priestore medzi ložiskami v Kobeliarove a Ignác-Gampel, a v miestnej synklinálnej štruktúre medzi ložiskami Ignác a Gampel (Sasvári et al., 1996).

Ťažba sideritu

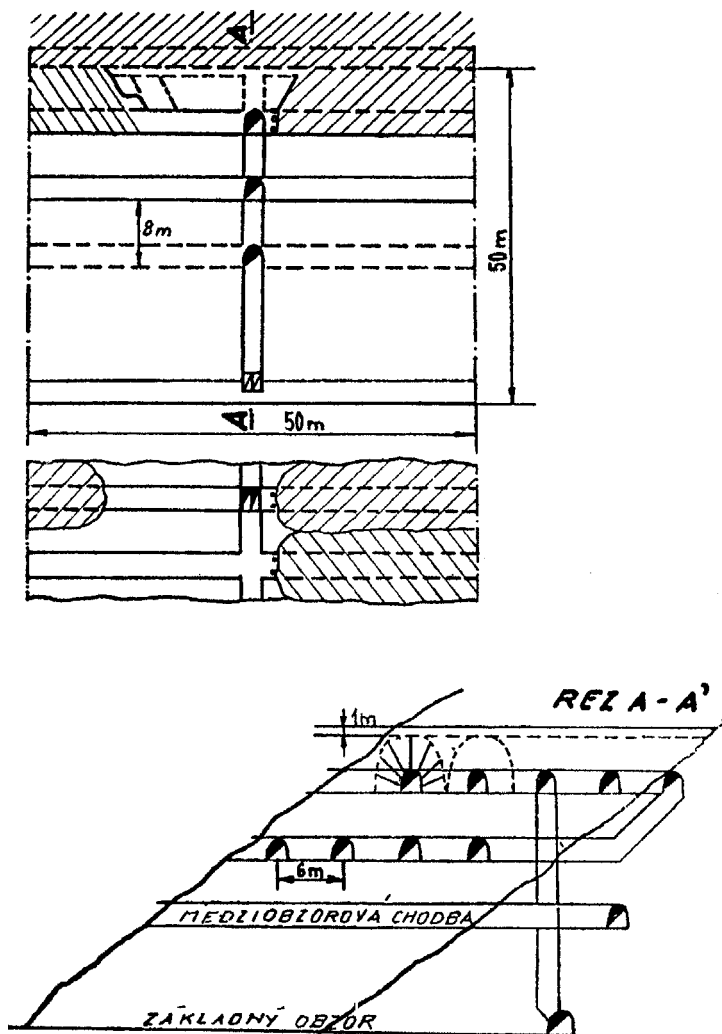
V roku 1996 bolo vyťažených 940 kt sideritovej rudy z ložísk Manó - Gabriela a Kobeliarovo. Ťažba bude narastať až na hranicu 1 000 kt / 750 kt z ložiska Manó - Gabriela, 250 kt z ložiska Kobeliarovo /, ktorá sa má dosiahnuť v roku 1998.

Tabuľka 1. Ťažba sideritu od roku 1975 - 1996.

Rok	Ložisko Manó - Gabriela [t]	Ložisko [t]	Spolu [t]	Kvalita ťaženej rudy Fe [%]
1975	409 168	-	409 168	30,24
1976	560 015	-	560 015	30,42
1977	620 007	-	620 007	30,73
1978	674 882	-	674 882	30,83
1979	652 839	-	652 839	30,81
1980	689 785	-	689 785	30,25
1981	718 003	-	718 003	30,33
1982	731 736	-	731 736	30,13
1983	752 780	-	752 780	30,2
1984	750 965	-	750 965	30,12
1985	760 212	-	760 212	30,15
1986	762 699	-	762 699	30,12

1987	766 154	-	766 154	30,16
1988	763 084	-	763 084	30,35
1988	763 084	-	763 084	30,35
1989	763 084	-	763 084	30,35
1990	768 046	-	768 046	30,26
<i>Pokračovanie tabuľky č. 1</i>				
1991	769 002	-	769 002	30,48
1992	817 003	10 125	827 158	31,06
1993	806 871	47 740	854 611	31,21
1994	831 209	69 195	900 404	31,34
1995	811 140	109 008	920 148	31,41
1996	810 990	129 159	940 149	31,59

V celkovej ročnej ťažbe je asi 1/4 tonáže z prípravných prác a 3/4 z prác rúbacích. V rámci vnútroblokových prípravných prác sa ročne vyrazí cca. 8000 m porubových chodieb, ktorými sa jednotlivé polohy pripravujú k vlastnej ťažbe. Na oboch ložiskách sa vykonáva rúbanie zásob troma variantami medziobzorového závalu (obr.6 a 7), pričom je podiel dobývacej metódy na ťažbe, ako aj výkony, zrejmé z tabuľky č.2.



Obr.6. Schématické znázornenie medziobzorového dobývania na zával krátkymi vrtmi pre veľké mocnosti.

Ekonomické parametre dobývania - výrubnosť a znečistenie sa vzhľadom na značne zložité bansko - geologické podmienky pohybujú v posledných rokoch na solídnej úrovni. Rubaninu znečisťujú hlavne

čierne fylity, ktoré sa ľahko odlučujú od nadložia rudnej polohy, ale v nemalej miere tiež vložky nebilančných karbonátov - ankerity, vápence, ako aj samotné prerastanie sideritu s uvedenými horninami. Výrubnosť je ovplyvňovaná v podstatnej miere tlakovými prejavmi v prienikoch vyrazených chodieb a taktiež súdržnosťou rudnej výplne s ohľadom na bezpečnosť vykonávania rúbacích prác. Spravidla lepšie výsledky sa dosahujú v blokoch s väčšími hrúbkami, menšie polohy vykazujú väčšie

Tabuľka č. 2.

Rok	Dobývacia metóda MOZ, odťažba [%]			Výkon [t/hl/sm]		
	ŠV	PN	BAP	porubový	banský	celkový
1975	92,0	8,0	-	22,87	5,29	3,49
1976	72,8	19,4	7,8	25,06	7,4	4,28
1977	66,0	31,2	2,8	21,62	6,62	3,73
1978	51,6	45,9	2,5	23,16	7,27	3,84
1979	58,3	30,4	11,3	23,52	7,28	4,01
1980		47,4	-	23,55	7,85	4,33
1981	37,4	43,9	18,7	26,01	8,11	4,41
1982	46,5	35,2	18,3	25,90	8,32	4,51
1983	42,0	35,0	23,0	27,60	8,33	4,62
1983	42,0	35,0	23,0	27,60	8,33	4,62
1984	37,7	51,9	10,4	27,19	8,23	4,62
1985	37,9	44,1	18,0	27,55	8,14	4,6
1986	37,9	54,3	7,8	25,81	7,79	4,54
1987	12,3	58,1	29,6	27,43	7,83	4,56
1988	19,6	58,0	22,4	27,27	7,79	4,49
1989	26,3	57,1	16,6	27,80	8,32	4,72
1990	25,1	62,0	12,9	28,04	8,70	4,97
1991	20,8	61,9	17,3	26,31	9,09	5,28
1992	14,1	76,2	9,7	28,64	9,09	5,70
1993	6,3	83,4	10,3	30,24	10,43	6,56
1994	14,0	65,0	21,0	31,21	10,84	7,01
1995	17,0	68,0	15,0	31,04	11,45	7,41
1996	7,8	66,6	25,6	32,20	11,70	7,15

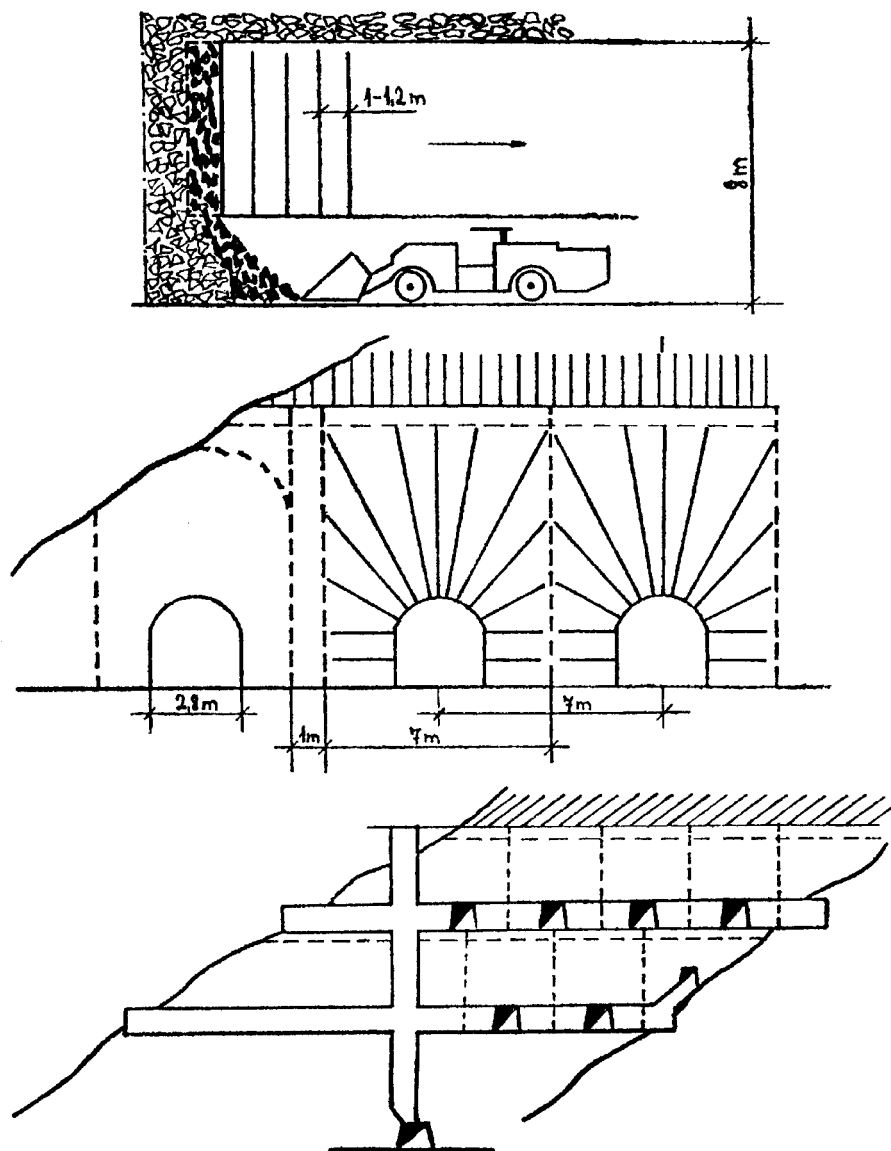
Vysvetlivky: ŠV - medziobzorový zával krátkymi vrtmi s odťažbou škrabákovými vrátkami, PN - medziobzorový zával krátkymi vrtmi s odťažbou prepravníkovými nakladačmi, BAP - medziobzorový zával stredne dlhými vrtmi bez akumuláčného priestoru s odťažbou prepravníkovými nakladačmi.

znečistenie a sú z pohľadu vedenia banských prác a bezpečnosti rizikovejšie. V posledných rokoch na výrubnosť, ako aj na bezpečnosť a hygienu práce veľmi nepriaznivo vplyva aj dosiaľ nelokalizovaná zápara v rozsiahlej časti podložínych blokov XI.obzoru (smerná dĺžka cca 300 m, R 35-41), doprevádzaná výronmi kysličníka siričitého. Vznik tejto zápary sa zatiaľ spoľahlivo nepodarilo vysvetliť. Príčinou zápary je pravdepodobne prúdenie banských vetrov cez nie celkom zavalené vyrubané priestory, čím sa okysličujú nadložné horniny-čierne fylity a lydity, bohaté na pyrit (Rozložník et al., 1990).

Tabuľka č.3. Dosahovaná výrubnosť a znečistenie od r.1975 až do r.1996.

Rok	Výrubnosť [%]	Znečistenie [%]	Rok	Výrubnosť [%]	Znečistenie [%]
1975	71,4	12,45	1986	71,1	14,21
1976	68,1	11,14	1987	72,0	12,90
1977	72,3	8,40	1988	71,3	12,94
1978	71,3	10,40	1989	70,8	11,09
1979	68,3	9,93	1990	69,2	13,38
1980	70,4	8,88	1991	68,6	10,31
1981	71,2	12,29	1992	66,5	9,36

1982	68,4	10,70	1993	67,3	8,16
1983	68,1	12,20	1994	71,2	7,65
1984	71,6	12,20	1995	71,9	8,84
1985	70,4	12,89	1996	73,7	7,89



Obr.7. Schématické znázornenie medziobzorového dobývania na zával stredne dlhými vrtmi bez akumuláčného priestoru.

Technologický postup spracovania sideritovej rudy

Sideritová ruda z ložiska Nižná Slaná a Kobeliarovo je jemnozrnná, poprerastaná a ťažko upraviteľná. Priemerný obsah sledovaných parametrov vsádzky:

- Fe 31,00 %, - Mn 2,00 %, - SiO₂ 14,64 %.

Celý postup úpravy pozostáva z drvenia, magnetizačného praženia, magnetickej separácie, čím sa vyprodukuje vysokohodnotná priama vsádzka do vysokých pecí.

Drvenie

V banských vozíkoch vyťažená ruda šachtou Gabriela je z kletky vyrazená pneumatickým narážacím zariadením pre dva vozy. Rozpojené plné vozíky z kletky postupujú cez výhybku, stĺpkovú

brzdu, točnu na reťazovku, ktorou prekonávajú výškový rozdiel vozíkového obehu. Samospádom schádzajú vozíky z reťazovky cez jednoduchú výhybku k pridelovaciemu zariadeniu výklopníka rudy alebo hlušiny. Rúbanina vyklopená z banských vozíkov padá do zásobníka rudy.

Surová ruda z ložiska Kobeliarovo je z banských vozíkov vyklápaná do medziasobníka a ide pásovou dopravou taktiež do zásobníka.

Vynášanie rudy zo zásobníka sa vykonáva pomocou stolových podávačov, z ktorých padá ruda na pevný roštový sklz s veľkosťou štrbín 80 mm, na ktorom dochádza k odtriedeniu zrna - 80 mm. Nadroštvné zrna +80 mm kľže po rošte do čelustového drviča, predstavujúceho I. stupeň drvenia. Podrvená rubanina spolu s podsitným produktom je dopravovaná na dynamický triedič so štrbinami

20 x 20 mm. Nadsitné zrna +20 mm je vedené k druhému stupňu drvenia, do tupouhlého kuželového drviča typu Symons, ktorého výstupná štrbina je 15 mm. Takto podrvená ruda spolu s podsitným produktom 20 mm je pásovou dopravou dopravovaná na skládku cez vrchné podlažie presýpacej stanice, umiestnenej v strede skladovacieho priestoru. Podrvená ruda prechádza cez dvojcestnú výsypku, buď na rozvážací reverzný pás, alebo do zásobníka. Podľa potrieb prevádzky sa klapka riadi na jeden alebo druhý výpust. V prípade vypúšťania na rozvážací reverzný pás sa ním ruda ukladá do priestoru skládky.

Pri dopravení rudy z drviarne priamo do zásobníkov rotačných pecí (ďalej RP) sa upraví klapka výsypky na druhý výpust. Vo vežovej presýpacej stanici je zásobník.

Magnetizačné praženie

Do RP je ruda dopravovaná pásovými dopravníkmi buď priamo alebo zo skládky, pomocou nakladača a pojazdnej násypky. Účelom skládky je vyrovať rozdiely v smenových výkonoch bane a rotačných pecí. Kapacita 15 kt predstavuje 5 dňovú vsádzku do RP. Šikmým pásom v budove zavážania RP, ktorý vyúsťuje do nohavicovej výsypky, sa ruda delí na dva dopravné pásy, každý pre jednu RP. Z týchto dopravných pásov ide ruda do zásobníkov nad RP (objem 150 m³). Materiál zo zásobníkov je podávaný do rúrového sklzu a cez vážiaci pásový dávkovač je do RP. Surová ruda postupuje cez rotačnú pec k výpadovému koncu. Prechod pecou trvá asi 1,5 hod. Na výpadovom konci pece je axiálne umiestnený prívod plynu. Ruda sa počas prechodu zohrieva. Na konci pece, kde ruda vstupuje do pražiacieho procesu, je teplota prostredia okolo 400 °C. V RP dochádza k odparovaniu vody z rudy, rozkladu sideritu a čiastočne aj ďalších uhličitánov. Pražením vznikne magnetizačné praženie.

Spaliny vznikajúce z procesu spaľovania zemného plynu a praženia sú odsávané cez výmenník tepla, kde sa zohrieva sekundárny spaľovací vzduch, privádzaný do žiarovej hlavy pece. Vychladené spaliny postupujú do látkových filtrov.

Vypražená ruda padá z RP do bubnového chladiča, kde sa ochladí na 110°C priamym sprchovaním vodnými tryskami. Pri procese chladenia praženca sa spolu s vodnou parou do výnosu dostávajú aj prachové častice rudy. Táto vzdušina sa odsáva z chladiča do kombinovaného mokrého odlučovača.

Takto vypražená ruda ide do úpravne. Ak nastane situácia, že zásobníky v úpravni sú plné, alebo nejde úpravňa, tak sa praženec vyváža na haldu pásovým dopravníkom, odkiaľ sa zaváža v prípade potreby späť pásovými dopravníkmi do zásobníkov v úpravni.

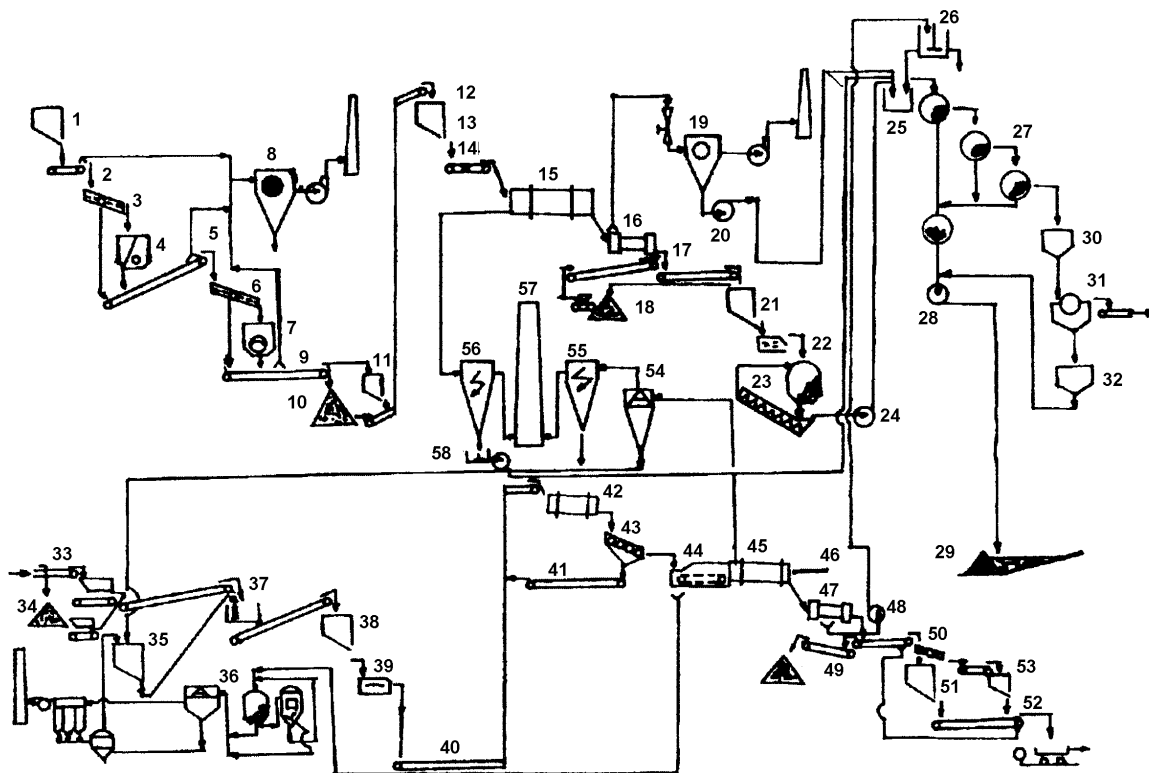
Magnetická separácia

Praženec v úpravni postupuje cez zásobníky, Schenkové vážiace dávkovače do guľových mlynov GM-27. Mlynica pozostáva z troch guľových mlynov a troch dvojskrutkových triedičov. Z mlyna sa vo vodnom prostredí rozomletý produkt o zrnitosti 0-0,063 mm privádza žľabom do koryta skrutkového triediča, kde sa rmut premiešava. Jemná frakcia prepadáva a je čerpaná kalovým čerpadlom na magnetickú separáciu do rozdeľovacej nádrže, odkiaľ ide samospádom na separátor. Hrubsie zrná sú vynášané späť do mlyna. Rmut o požadovanej hustote sa dávkuje na dve samostatné linky magnetických rozdužovačov. Každá linka pozostáva zo štyroch magnetických rozdužovačov, základnej, I., II. a kontrolnej prečistky. Magnetický podiel z kontrolnej separácie je dávkovaný na filtráciu. Filtrácia má 8 ks filtrov. Pretlakový vzduch je k jednotlivým filtrom privádzaný zo poločného zdroja. Nemagnetický podiel je dávkovaný na odkalisko. Nemagnetický podiel - odpad, sa sústreďuje v nádrži, odkiaľ sa kalovým čerpadlom dopravuje kalovodom na odkalisko úpravne. Pre núdzové udalosti slúži havarijné odkalisko.

Peletizácia

Koncentrát z úpravne a zo skladu, materiál z Lepollovho roštu - LR sa dopravuje pásmi a skrutkovými dopravníkmi do dvojskrutkového miešača (do I^o miešania), do ktorého sa ešte pridáva prepad z cyklónu a prach z elektroodlučovača. Koncentrát sa po premiešaní v II.^o mieša (kontinuálny Eirich) a je dopravený do zbaľovacieho bubna. Zbaľovanie prebieha na dvoch paralelných linkách. Surové zbalky sa vedú pásmom na zaväzací pás, ktorým sa dávkujú na široký pás, valčekový podávač a na Lepollov rošt. Ich veľkosť je 14-17 mm a vlhkosť 13 %. Zbalky sa v I.časti Lepollovho roštu sušia. Idú vo vrstve 15 cm a pokrývajú celý rošt. Sušenie prebieha presávaním spalín z RP. Doba pobytu zbalkov je na rošte cca 20 min. Predohriate zbalky z LR padajú sklzom do RP. Na vynášacom konci pece je umiestnený horák. Vypaľovacia teplota je 1250 - 1300 °C. Vo vypaľovaných zbalkoch prebieha premena magnetitu na hematit.

Vypálené pelety z RP sú sklzom dopravené do bubnového chladiča, kde sú ochladzované v protiprúde nasávaním vonkajšieho vzduchu. Pelety sú ochladzované z 1200° C na 110 °C. Ochladené vypadávajú z chladiča cez rošt na pásovú dopravu, kde zachytia spečene. Pás pod chladičom je reverzný a dopravuje VPP nad expedičné zásobníky, kde je umiestnené vibračné osievadlo. Podsitný podiel - 5 mm prepadáva do zásobníka, odkiaľ je vyvažaný autami, kde sa zmieša s koncentrátom z úpravne a vytvorí s ním tzv. predajný Fe koncentrát. Nadsitné pelety sa hromadia v zásobníkoch, z ktorých sa naplňajú železničné vozne, ktoré sú expedované odberateľom. Obr.8 zobrazuje strojno-technologickú schému úpravy sideritu v Nižnej Slanej.



Obr.8. Strojno - technologická schéma úpravy sideritu v Nižnej Slanej. Vysvetlivky: 1-betónový zásobník na ťaženú rudu, 2-stolový podávač, 3-triedič, pevný rošt, 4-čelustový drvič dvojjvzperný, 5-dopravný pás s el. magnetom, 6-dynamický triedič, 7-kuželový drvič tupouhlý, 8-odprašovanie drviarne, 9-dopravný pás podrvenej rudy, 10-volná skládka drvenej rudy, 11-presýpací zásobník betónový, 12-vzorkovacia stanica drvenej rudy, 13-predlohový zásobník rotačných pecí, 14-pásový vážiaci dávkoč, 15-rotačná pec s centrálnym horákom, 16, bubnový chladič praženca, 17-dopravná linka praženca, 18-volná skládka praženca s navážacím zariadením, 19-kombinovaný mokrý odlučovač, 20-čerpadlo kalu, 21-predlohový zásobník praženca s pásovým vážiacim dávkočom, 22-gulový mlyn na mokré mletie, 23-dvojskrutkový hydraulický triedič rmutu, 24-čerpadlo rmutu, 25-bezmiešadlová nádrž rmutu, 26-nádrž prevádzkových vôd, 27-zostava magnetických separátorov, 28-kalové čerpadlo, 29-odkalisko, 30-rozdelovacia nádrž rmutu, 31-vákuový bubnový komôrkový filter, 32-zberná nádrž filtrátu, 33-dopravná linka koncentrátu, 34-skládka koncentrátu, 35-zásobník prachov, 36-suchá mlynica, 37-miešacie zariadenie, 38-zásobník zmesi pre zbaľovanie, 39-pásová váha, 40-dopravná linka zmesi, 41-dopravná linka repetície, 42-zbaľovací bubon, 43-valčekový triedič, 44-roštový predhrievač, 45-rotačná pec s centrálnym horákom, 46-využitie tepla z chladiča, 47-bubnový chladič, 48-čerpadlo teplej vody, 49-dopravná linka peliet, 50-vibračný triedič, 51-ocelový zásobník peliet, 52-expedičná linka s vagónovou váhou, 53-ocelový zásobník podsitného produktu, 54-cyklónové odlučovače, 56-elektrostatický odlučovač peletizácie, 57-elektrostatický odlučovač mag. praženca, 58-hydrodoprava prachov z elektrostatických odlučovačov.

Prakticky jediným odberateľom vysokopecných peliet sú v súčasnosti VSŽ, a.s. Košice, podstatne nižšia časť sa expeduje do NH, a.s. Ostrava. V roku 1996 sa vyrobilo 397,5 kt VPP a 40 kt predajného Fe-konzentrátu. Priemerná cena za 1t/rok 1996/VPP bola 1450 Sk a za 1t Fe-konzentrátu 1020 Sk. Dá sa povedať že ťažba a následná úprava sideritovej rudy je v súčasnosti rentabilná a konkurencieschopná, s malým ročným ziskom 3-4 mil. Sk.

Tabuľka č.4. Výroba Fe - koncentrátu a VPP od r.1975-96.

Rok	Fe - koncentrát			VPP		
	množstvo [t]	obsah Fe [%]	obsah Mn [%]	množstvo [t]	obsah Fe [%]	obsah Mn [%]
1975	34 856	47,8	3,17	-	-	-
1976	207 374	47,0	3,16	-	-	-
1977	423 280	49,37	3,12	-	-	-
1978	463 340	49,92	3,14	-	-	-
1979	460 476	50,20	3,24	-	-	-
1980	488 400	51,68	3,26	31 368	53,17	3,26
1981	479 750	51,86	3,30	95 377	52,69	3,32
1982	492 760	51,98	3,28	45 498	53,09	3,26
1983	508 430	52,15	3,28	153 320	53,45	3,27
1984	503 783	52,11	3,30	201 928	53,64	3,32
1985	511 632	52,25	3,32	222 927	53,98	3,39
1986	502 137	52,23	3,31	230 074	54,10	3,36
1987	505 810	52,43	3,31	318 080	54,40	3,39
1988	497 431	52,50	3,31	262 035	54,38	3,43
1989	503 900	53,12	3,34	283 248	54,69	3,49
1990	508 132	54,07	3,38	281 287	55,37	3,49
1991	508 929	54,51	3,36	312 219	55,63	3,48
1992	512 878	54,75	3,45	333 435	55,76	3,56
1993	491 351	54,23	3,41	366 968	55,68	3,53
1994	493 769	54,53	3,44	376 920	55,63	3,56
1995	522 379	54,43	3,43	405 450	55,72	3,54
1996	511 711	55,12	3,47	337 508	55,92	3,55

Výnos a výťažnosť v úpravárenskom komplexe v r.1996 bola nasledovná:

Výnos na rotačné pece	67,42 %
Výnos na rotačné pece	67,42 %
Výnos na úpravňu	71,80 %
Výnos na surovú rudu	48,40 %
Výnos na VPP	90,96 %
Výťažnosť na rotačné pece	89,05 %
Výťažnosť na úpravňu	94,88 %
Výťažnosť na surovú rudu	84,48 %

Záver

Na základe doterajších poznatkov a skúseností z prevádzky ťažby a úpravy sideritovej rudy boli vypracované a schválené úlohy na ďalšiu modernizáciu. Technický rozvoj sa bude orientovať na oblasti ťažby a úpravy rúd a bude zameraný na inováciu technologických postupov úpravy, strojového zariadenia v podzemí a na povrchu s cieľom dosiahnuť lepšie kvalitatívne parametre produkcie, minimalizáciu nákladov a zníženie energetickej náročnosti.

Potenciál sideritových zásob na oboch ložiskách predstavuje k 1.1.1997 31 mil.ton sideritu, čo pri dosahovaní výrubnosti dáva závodu životnosť 20 rokov. Perspektíva baníctva v Nižnej Slanej je pri dnes známych zásobách rúd priaznivá. Hoci ťažená ruda je chudobná, po jej úprave sa dosahujú také parametre, ktoré zabezpečujú plynulý odbyt

Literatúra

- Grečula, P. et al.: Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria, zväzok 1, 1995.
- Grečula, P.: Možnosti výskytu sideritového zrudnenia v okolí ložiska Manó na základe doterajších geologickoprieskumných prác. *Spravodaj banského výskumu, Prievidza, 2-3/96, s.31-37.*
- Mihók J. a Jančura M.: Záverečná správa Kobeliarovo Fe, PoP nad VI. obzorom. *SIDERIT Nižná Slaná, 1995.*
- Mihók, J.: Rozbor banskej činnosti za rok 1996. *SIDERIT N.Slaná, 1996.*
- Rozložník, L., Radzo, V., Sasvári, T. a Zacharov, M.: Geologické podmienky vzniku exhalátov SO₂ na ložisku sideritu v Nižnej Slanej. In: Szuttor, T.: *Riešenie výskytu SO₂ na závode Nižná Slaná. Záverečná správa - archív F BERG TU, Košice, 98 s.*
- Sasvári, T, Maťo, Ľ. a Mihók, J.: Štruktúrne a mineralogické zhodnotenie severnej časti rudného poľa Nižná Slaná - poznatky k indíciám výskytu telies sideritu v hlbších úrovniach vyťažených ložísk Ignác a Gampel. *Acta Montanistica Slovaca, roč. 1, č. 4, s. 261-280.*
- Ščuka, J. et al.: Záverečná správa a výpočet zásob Kobeliarovo, PP siderit Fe. *Ročné rozbor hospodárskej činnosti závodu od roku 1975-96/1982: SIDERIT N.Slaná.*