

## SPRÁVA

## Upravitelnost Pb-Zn-Cu rudy z ložiska Hodruša-hlbka flotáciou

LADISLAV TARHANIČ, RUŽENA FABIÁNOVÁ, LUBOMÍR TUČEK, JÁN DERCO

Geologický prieskum, Aplikovaná technológia nerastných surovín, Jesenského 8, 040 01 Košice

(4 obr. a 3 tab. v texte)

Doručené 25. 5. 1981

### Обогащение полиметаллических руд месторождения Годруша-глубина

Коллективным обогащением четырёх проб представляющих олово-цинково-медяное оруденение месторождения Годруша-глубина со содержанием 0,341—3,71 % олова, 0,266—3,57 % цинка и 0,028—0,895 % меди был получен коллективный концентрат содержащий 17,9—22,5 % олова, 15,15—23,8 % цинка и 1,23—5,55 % меди. Полученное изятие металла представляет: 92,7—96,5 % олова, 95,9—96,9 % цинка и 97,3—98,5 % меди. При содержаниях 1—15 ппм серебра, 20—250 ппм кадмия и 10—30 ппм кобальта в подаче, получено обогащение этих элементов в концентрате по порядку серебро-кадмий и кобальт: 95—190 ппм, 1020—1670 ппм и 100—110 ппм.

### Processing of a lead-zinc-copper ore from the Hodruša — Deep deposit applying flotation

Processing tests applied to four samples of lead-zinc-copper ore from the Hodruša — Deep deposit (crude ore with Pb = 0.341 to 3.71 %, Zn = 0.266 to 3.57 % and Cu = 0.028 to 0.895 %) yielded collective concentrates with Pb = 17.9—22.5 %, Zn = 15.15—23.8 % and Cu = 1.23—5.55 %. Achieved recoveries are 92.7 to 96.5 % for lead, 95.9 to 96.9 for zinc and 97.3 to 98.5 for copper. By contents of 1 to 15 p. p. m. of silver, 20 to 250 p. p. m. of cadmium and 10 to 30 p. p. m. of cobalt in the ore charge, the upgrading of these elements in concentrates is 95—190 p. p. m. for silver, 1020—1670 p. p. m. for cadmium and 100—110 p. p. m. for cobalt.

Cieľom úpravy rudy kolektívnou flotáciou bolo získať údaje o upraviteľnosti rudy, najmä o obsahu Pb, Zn, Cu, prípadne Ag, Cd, Bi a Co vo viacložkovom kon-

centráte, hmotnostnom výnose koncentráta a o výťažnosti, ktorá by poslúžila pri posudzovaní efektívnosti ťažby a úpravy rudy z ložiska.

## Skúmané vzorky

Flotačným skúškam boli podrobené štyri vzorky rudy žilnikovoimpregnačného charakteru. Priemerný obsah kovov v skúmaných vzorkách uvádza tab. 1. Nositeľom Pb, Zn a Cu bol galenit, sfalerit a chalkopyrit, striebra galenit, kadmia a bizmutu sfalerit a kobaltu pravdepodobne pyrit. Z nežiadúcich komponentov sa vo vzorkách zistil kremeň, chlorit, kalcit, ílová slúda, Ca—Na živce, dolomit, siderit a pyrit.

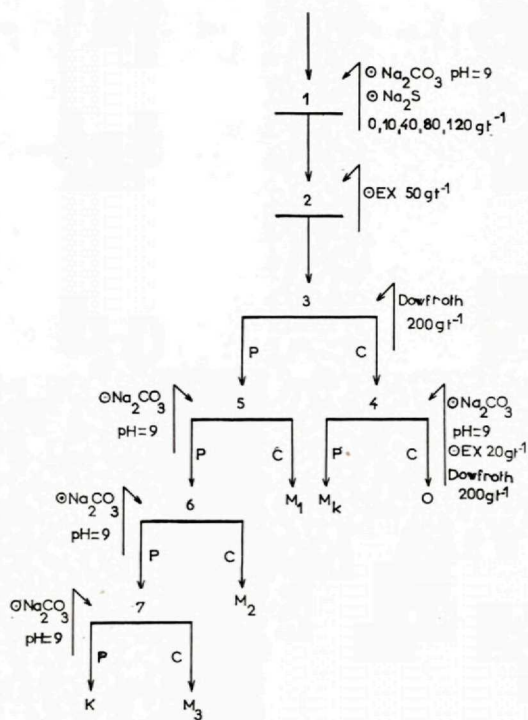
## Flotačné skúšky

Flotačné skúšky sa urobili podľa dvoch schém. Schémy flotácie, druhy reagensii, ich množstvo a miesta ich pridávania sú na obr. 1 a 2.

Obr. 1. Schéma a reagenčný režim flotácie. 1, 2 — agitácia, 3 — základná flotácia, 4 — kontrolná flotácia, 5 — prvá prečisťovacia flotácia, 6 — druhá prečisťovacia flotácia, 7 — tretia prečisťovacia flotácia, P — penový produkt, C — celový produkt  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $M_k$  — medziprodukty, K — viaccložkový koncentrát, O — odpad, EX — etylxantát draselný

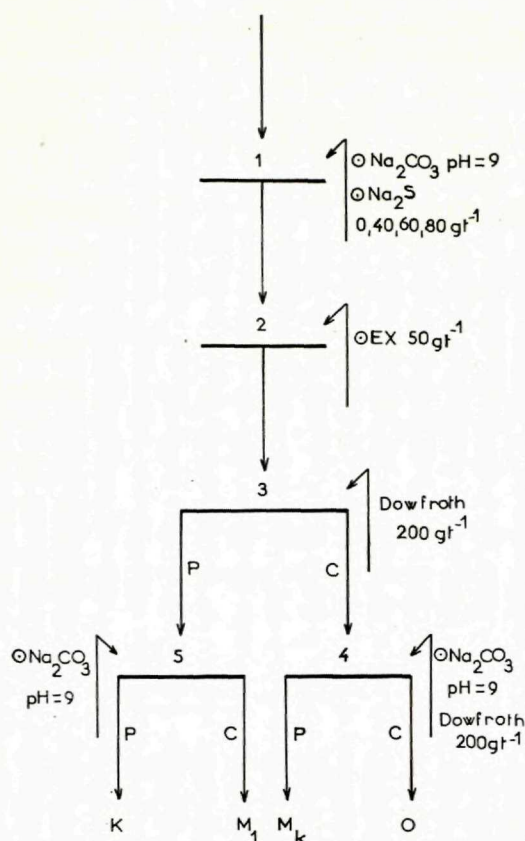
Fig. 1. Flowsheet and reagent regime of the collective flotation. 1, 2 — agitation, 3 — basic flotation, 4 — checking flotation, 5 — first refining flotation, 6 — second refining flotation, 7 — third refining flotation, P — frothing, C — total product,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $M_k$  — middlings, K — collective concentrate, O — tailing, EX — potassium ethylxanthate

Medziprodukty z prečisťovacích flotácií a kontrolnej flotácie sa do flotácie nevracali. Základná, 1., 2. a 3. prečisťovacia flotácia a kontrolná flotácia podľa schémy na obr. 1 trvali (v poradí) 20, 10, 5, 2 a 25 minút. Základná, 1. prečisťovacia a kontrolná flotácia (podľa schémy na obr. 2) trvala (v poradí) 5, 2,5 a 15 minút. Agitácie trvali 5 minút. Zahustenie rmutu



Priemerný obsah kovov v skúmaných vzorkách  
Average contents of metals in tested samples

| Označenie<br>vzorky | Tab. 1  |         |         |           |           |           |           |
|---------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | Pb<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Ag<br>ppm | Cd<br>ppm | Bi<br>ppm | Co<br>ppm |
| A                   | 3,71    | 3,57    | 0,895   | 15,0      | 250,0     | stopy     | 30,0      |
| B                   | 0,783   | 0,777   | 0,23    | 7,0       | 54,0      | —         | —         |
| C                   | 0,341   | 0,266   | 0,069   | 1,0       | 20,0      | stopy     | 10,0      |
| D                   | 0,517   | 0,469   | 0,028   | 1,0       | 30,0      | stopy     | 12,0      |



Obr. 2. Schéma a reagenčný režim flotácie. 1, 2, 3, 4, 5, P, C, M<sub>1</sub>, M<sub>k</sub>, K, O, EX ako na obr. 1

Fig. 2. Flowsheet and reagent regime of the collective flotation. Explanations as in fig. 1

predstavovalo 320 g.l<sup>-1</sup> pevných látok a jeho prevzdušnenie pri flotácii 0,4 m<sup>3</sup>.m<sup>-2</sup>.min<sup>-1</sup> vzduchu. Flotačné skúšky sa robili v jednocelovom jednolitrovom miešadlovom flotačnom prístroji. Obsah triedy pod 0,071 mm sa v rozomletých vzorkách na jemnosť pod 0,125 mm pohyboval okolo 70 až 75 hmotnostných %. Mikroskopický rozbor potvrdil, že táto jemnosť je na uvoľnenie užitočných minerálov od sprievodnej horniny dostačujúca.

### Dosiahnuté výsledky

Maximánu výťažnosť Pb, Zn a Cu do kolektívnych koncentrátov sme dosiahli pri použití sírnika sodného v množstve 10 g.t<sup>-1</sup> a schéme flotácie podľa obr. 1. Dosiahnutá kovnosť koncentrátov (Pb, Zn a Cu), ich hmotnostný výnos a im zodpovedajúcu výťažnosť zachycuje obr. 3 a 4. V tab. 2 uvádzame obsah Ag, Cd, Bi, As a Co v kolektívnom koncentráte a v tab. 3 obohatenie viacložkových koncentrátov o Ag, Cd, Bi a Co.

### Rozbor dosiahnutých výsledkov

V súlade s teoretickými a praktickými poznatkami o flotácii Pb—Zn—Cu rudy

Obsah Ag, Cd, Bi, As a Co vo viacložkových koncentrátoch  
Contents of Ag, Cd, Bi, As and Co in collective concentrates

Tab. 2

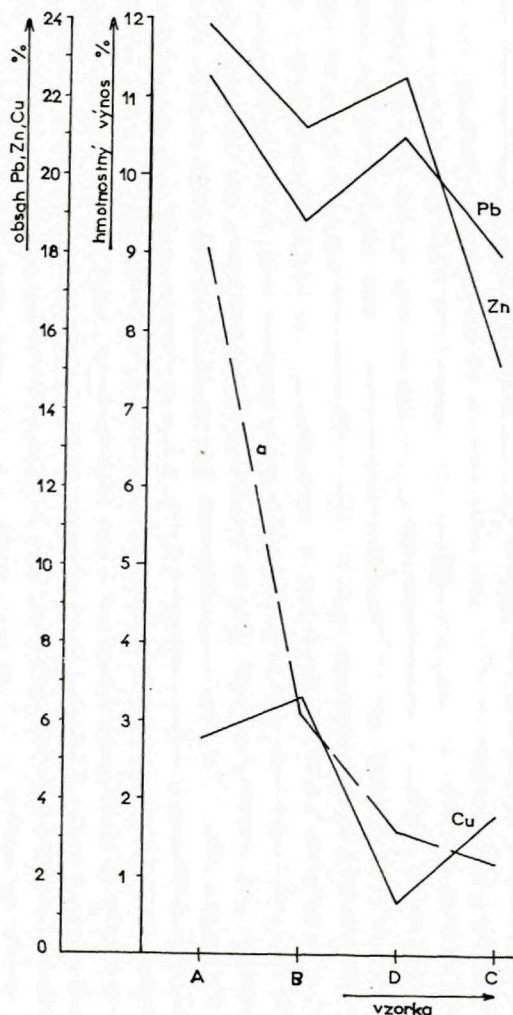
| Označenie vzorky | Ag    | Cd     | Bi    | As    | Co    |
|------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| A                | 108,0 | 1670,0 | stopy | stopy | 100,0 |
| B                | 190,0 | 1410,0 | —     | —     | —     |
| C                | 148,0 | 1020,0 | 32    | 0,040 | 100,0 |
| D                | 95,0  | 1460,0 | 32    | stopy | 110,0 |

Poznámka: obsahy sú v ppm

pri flotačnej úprave skúmaných rudných vzoriek

— s poklesom obsahu týchto prvkov v upravovaných vzorkách vzrastlo obohatenie viacložkových koncentrátov;

— zachoval sa približne rovnaký pomer



Obr. 3. Kovnatosť a hmotnostný výnos viacložkových koncentrátov. a — hmotnostný výnos

Fig. 3. Metal contents and weight recoveries of collective concentrates. a — weight recovery

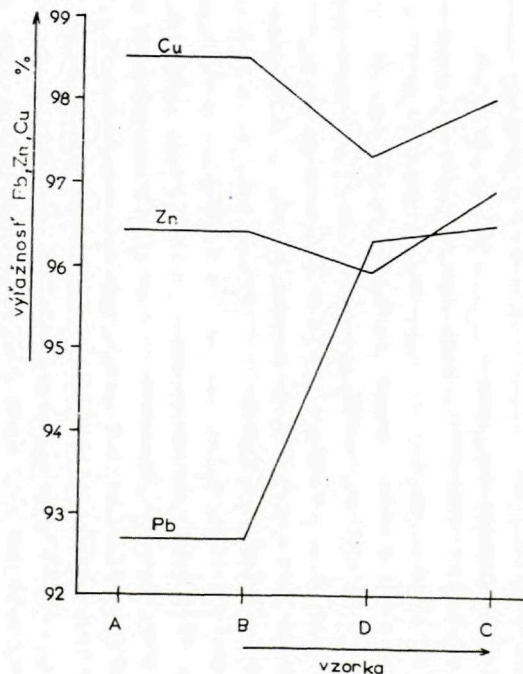
obsahu Pb, Zn a Cu v kolektívnych koncentrátoch v porovnaní s ich pomerom v upravovaných vzorkách;

— poklesol hmotnostný výnos koncentrátov s poklesom obsahu Pb, Zn a Cu v upravovaných vzorkách.

Zaujímavé je zvýšenie (obohatenia) Ag vo viacložkovom koncentráte (viažúce sa na galenit), ktoré sa približne rovná zvýšeniu obohatenia Pb iba pri viacložkových koncentrátoch získaných flotáciou vzoriek A a B. V koncentrátoch získaných flotáciou vzoriek C a D je zvýšenie obohatenia Ag väčšie ako zvýšenia Pb.

Rozpor môže svedčiť o tom, že striebro v rude reprezentovanej vzorkami C a D sa nemusí viazať na galenit.

V súvislosti s dosiahnutou výťažnosťou Pb, Zn a Cu predpokladáme, že ich prud-



Obr. 4. Výťažnosť Pb, Zn a Cu

Fig. 4. Yields of lead, zinc and copper

Obohatenie viacložkového koncentrátu (x)  
Upgradings of collective concentrates

Tab. 3

| Označenie<br>vzorky | Pb   | Zn   | Cu   | Ag    | Cd   | Bi   | Co   |
|---------------------|------|------|------|-------|------|------|------|
| A                   | 6,0  | 6,6  | 6,1  | 7,2   | 6,6  | 0    | 3,3  |
| B                   | 24,1 | 20,7 | 28,2 | 27,1  | 26,1 | —    | —    |
| C                   | 52,6 | 58,0 | 58,3 | 148,0 | 51,0 | 32,0 | 10,0 |
| D                   | 41,2 | 47,9 | 61,5 | 95,0  | 48,6 | 32,0 | 9,1  |

ký pokles by nastal pri nižšej vstupnej kovnatosti, ako sa zaznamenala v skúmaných vzorkách.

### Záver

Výsledky flotačných skúšok Pb—Zn—Cu rudy z ložiska Hodruša-hĺbka ukázali možnosť úpravy aj rudy s veľmi nízkym

obsahom Pb, Zn a Cu flotáciou. Aktivovaním sírníkov Pb, Zn a Cu sírnikom sodným sme z rudy s uvedeným obsahom Pb, Zn a Cu, získali priemyselne spracovateľné viacložkové koncentráty pri výťažnosti týchto kovov nad 90 %, so zvýšeným obsahom Ag, Cd a Co.

Recenzoval J. Lukáč

## Processing of a lead-zinc-copper ore from the Hodruša — Deep deposit applying flotation

LADISLAV TARHANIČ — RUŽENA FABIÁNOVÁ — LUBOMÍR TUČEK — JÁN DERCO

Results of collective flotation applied to a lead-zinc-copper ore with constantaneous contents of silver, cadmium, bismuth and cobalt from the Hodruša — Deep deposit are tested on four samples (tab. 1). Collective flotation was applied according to two flowsheets (figs. 1, 2). Maximal yields of lead, zinc and copper were obtained by the flow-sheet indicated in fig. 1. Achieved yields of

lead, zinc and copper together with the relative metal contents and weight recoveries of concentrates are given in figs. 3 and 4. Contents of silver, cadmium, bismuth and cobalt in the collective concentrate are indicated in tab. 2. The upgrading of single metal contents from the ore charge into the collective concentrate is given in the tab. 3.