

RUDARSKI GLASNIK  
YU ISSN 0035 — 9645

BROJ 1  
1975

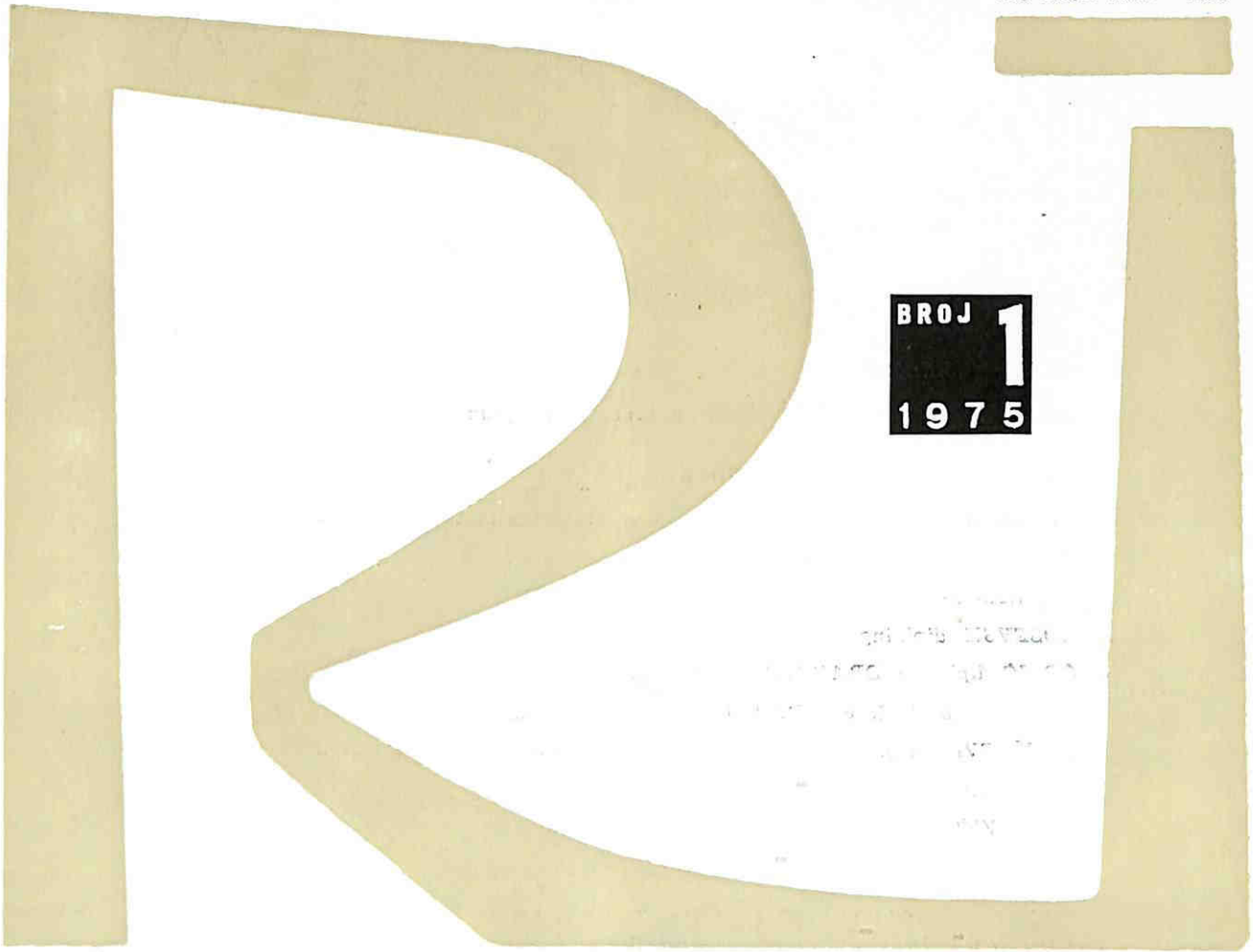
# RUDARSKI GLASNIK

B U L L E T I N O F M I N E S  
B U L L E T I N D E S M I N E S  
Г О Р Н Ы Й Ж У Р Н А Л  
B E R G B A U Z E I T S C H R I F T

RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD (ZEMUN) BATAJNICKI PUT BROJ 2 — JUGOSLAVIJA

IZDAVAČ: RUDARSKI INSTITUT, BEGRAD (ZEMUN), BATAJNIČKI PUT 2  
EDITOR: INSTITUTE OF MINES, BATAJNIČKI PUT 2, BEOGRAD (ZEMUN), YUGOSLAVIA  
ŠTAMPARIJA: »DNEVNIK« BULEVAR 23. OKTOBRA 31, NOVI SAD

RUDARSKI GLASNIK  
YU ISSN 0035 — 9645



BROJ 1  
1975

# RUDARSKI GLASNIK

B U L L E T I N O F M I N E S  
B U L L E T I N D E S M I N E S  
Г О Р Н Ы Й Ж У Р Н А Л  
B E R G B A U Z E I T S C H R I F T

RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD (ZEMUN) BATAJNIČKI PUT BROJ 2 — JUGOSLAVIJA

**GLAVNI UREDNIK**

**BLAŽEK dipl. ing. ALEKSANDAR, v. savetnik, Beograd**

**ČLANOVI REDAKCIONOG ODBORA**

**AHČAN dr ing. RUDOLF, Fakultet za naravoslovje in tehnologijo, Ljubljana**

**ANTIĆ dipl. ing. MILAN, Mašinski fakultet, Beograd**

**ATANASKOVIĆ dipl. ing. HRANISLAV, REHK »Kosovo«, Obilić**

**ČOSEVSKI dipl. ing. GOLUB, Rudnici i železarnica, Skopje**

**COLIĆ dipl. ing. DRAGOMIR, Industrijsko-energetski kombinat, Kostolac**

**DRAŠKIĆ prof. dr ing. DRAGIŠA, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd**

**GLUŠČEVIĆ prof. ing. BRANKO, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd**

**GRBOVIĆ dipl. ing. MILOLJUB, Rudarski institut, Beograd**

**IVANOVIĆ dipl. ekon. KOSTA, pred. »Jugometal«, Beograd**

**KAPOR, mr ing. BRANKO, Rudarski institut, Beograd**

**KOVAČINA dipl. ing. STEVAN, Rudarski institut, Beograd**

**KUN dr ing. JANOŠ, Rudarski institut, Beograd**

**MAKAR dipl. ing. MILIVOJ, Rudarski institut, Beograd**

**MARUNIĆ dr ing. ĐURA, Rudarski institut, Beograd**

**MARUŠIĆ prof. ing. RIKARD, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb**

**MILUTINOVIĆ prof. ing. VELIMIR, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd**

**MITROVIĆ dr ing. DRAGOLJUB, Rudarski institut, Beograd**

**MITROVIĆ dipl. ing. MIRA, Rudarski institut, Beograd**

**NOVAKOVIĆ dr ing. LJUBOMIR, Rudarski institut, Beograd**

**OBRADOVIĆ dipl. ing. PETAR, Rudarski institut, Beograd**

**PERIŠIĆ dr ing. MIRKO, direktor Rudarskog instituta, Beograd**

**POPOVIĆ, dipl. ing. DRAGOLJUB, Rudarski institut, Beograd**

**SEKULIĆ dipl. ing. TOMA, RMHK Trepča, K. Mitrovica**

**SIMONOVIĆ dr ing. MOMČILO, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd**

**SPASOJEVIĆ prof. ing. BORISLAV, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd**

**STOJKOVIĆ dipl. ekon. DUŠAN, Rudarski institut, Beograd**

**TOMAŠIĆ dr ing. STJEPAN, Rudarski institut, Beograd**

**VESOVIĆ dipl. ing. MILAN, Mašinski fakultet, Beograd**



S A D R Ź A J

Index

*Eksploatacija mineralnih sirovina*

Dr ing. JANOŠ KUN

- Transport gumenim trakama na površinskim otkopima lignita u SFRJ* — — — — — 5  
*Gummibandförderung in den Braunkohlen-Tagebaubetrieben in der SFRJ* — — — — — 11

Dipl. ing. PETAR UROŠEVIĆ

- Primena armirano-betonskih segmenata u glavnom izvoznom prekopu Rudnika »Raspotočje« — Zenica* — — — — — 12  
*Der Einsatz von Stahlbeton-Segmenten im Hauptförderüerschlag der Grube »Raspotočje« — Zenica* — — — — — 19

Dipl. ing. POSTOL TASEVSKI

- Определување на елементите на технологијата со директно одлагање на јаловината во површинскиот коп „Осломеј“ со примена на електронски рачунари* — — — — — 20  
*Применение технологий с экскаваторной перевалкой в выработанном пространстве на угольном разрезе „Осломеј“* — — — — — 28

*Припрема mineralnih sirovina*

Dr ing. DUŠAN SALATIĆ

- Naučna interdisciplinarna delatnost u evoluciji teorije flotiranja* — — — — — 29  
*Scientific Interdisciplinary Activity in the Evolution of Flotation Theory* — — — — — 32

Mr ing. MILORAD JOŠIĆ

- Ispitivanje flotabilnosti marmatita iz Trepče i sfalerita iz Leca* — — — — — 33  
*Untersuchung von Marmatit aus Trepča und Zinkblende aus Lece* — — — — — 42  
 Dipl. ing. OLIVERA SIMIĆ — dipl. ing. NADEŽDA VRAČAR —  
 dipl. ing. SLOBODANKA MARKOVIĆ

- Luženje molibdenita rastvorom natrijum karbonata uz uvođenje gasovitog hlora* 43  
*Molybdenite Leaching by Sodium Carbonate Solution with Gaseous Chlorine Introduction* — — — — — 48

*Analitička hemija*

Dipl. hem. KATARINA INĐIN — dipl. ing. SLOBODANKA MAKSIMOVIC

- Fazna hemijska analiza III — Određivanje slobodnog i vezanog silicijum dioksida u rudama boksita* — — — — — 49  
*Фазовый химический анализ III — Определение свободного и связанного SiO<sub>2</sub> в бокситовых рудах* — — — — — 51

Dipl. ing. SONJA PAVLOVIĆ

- Prilog za spektrofotometrijsko određivanje fosfora u fosforitima* — — — — — 51  
*Contribution to Spectrometric Determination of Phosphorus in Phosphates* — — — — — 54

*E k o n o m i k a*

*Dipl. pravnik UGLJEŠA DIMITRIJEVIĆ*

<i>Olovo i cink u svetlosti svetske ekonomske krize</i> — — — — —	55
<i>Le plomb et le zinc considérés à la lumière de la crise économique actuelle</i> —	60
<i>Kongresi i savetovanja</i> — — — — —	62
<i>Nova oprema i nova tehn. dostignuća</i> — — — — —	64
<i>Prikazi iz literature</i> — — — — —	66
<i>Bibliografija</i> — — — — —	71
<i>Obaveštenja</i> — — — — —	76
<i>Mr MILAN ŽILIĆ</i>	
<i>Cene nekih primarnih proizvoda rudarstva u svetu</i> — — — — —	81

## Transport gumenim trakama na površinskim otkopima lignita u SFRJ

(sa 3 slike)

Dr ing. Janoš Kun

Površinska eksploatacija lignita u SFR Jugoslaviji počela se intenzivno razvijati pre dve decenije, a primena transporta gumenim trakama na površinskim otkopima datira od 1965. godine.

Veliko učešće troškova transporta u ukupnim troškovima eksploatacije lignita, koje kod sadašnjih kapaciteta proizvodnje od 6 do 8 miliona tona lignita godišnje iznosi oko 70 odsto, a povećanjem površinskih otkopa u narednom periodu raste i do 80 odsto, zahteva da se ovoj fazi tehnološkog procesa na našim otkopima ubuduće posveti maksimalna pažnja. Učešće troškova transporta i ostalih troškova po fazama tehnološkog procesa prikazuje dijagram na slici 1.

Pored toga, u cilju smanjenja troškova proizvodnje uglja treba u budućem razvoju površinskih otkopa lignita primeniti takav vid transporta, koji će, pored velikog kapaciteta, omogućiti i najniže troškove. Usporedne

analize, izvršene na bazi do sada postignutih rezultata kod raznih vidova transporta, pokazuju da se s obzirom na fizičko-mehaničke karakteristike radne sredine, kod razvoja budućih površinskih otkopa, može sigurno računati sa optimalnim rešenjem samo uz primenu transporta gumenim trakama.

Od primene prve gumene transportne trake u 1965. godini na površinskom otkopu „Dobro Selo” u Kosovskom basenu ovaj vid transporta postaje inače na svim ostalim površinskim otkopima osnovni transport, kako na otkrivci tako i na uglju. Danas se transportne trake primenjuju na svim površinskim otkopima Kolubarskog, Kosovskog i Krekanskog basena, a u dogledno vreme primeniće se i u Kostolačkom, Kičevskom i Pljevaljskom lignitskom basenu.

Dosadašnji i planirani razvoj transporta gumenim trakama, posmatran kroz dužinu

Tablica 1

Pregled razvoja gumenih transportnih traka na površinskim otkopima lignita u SFR Jugoslaviji  
dužina transporterata u km

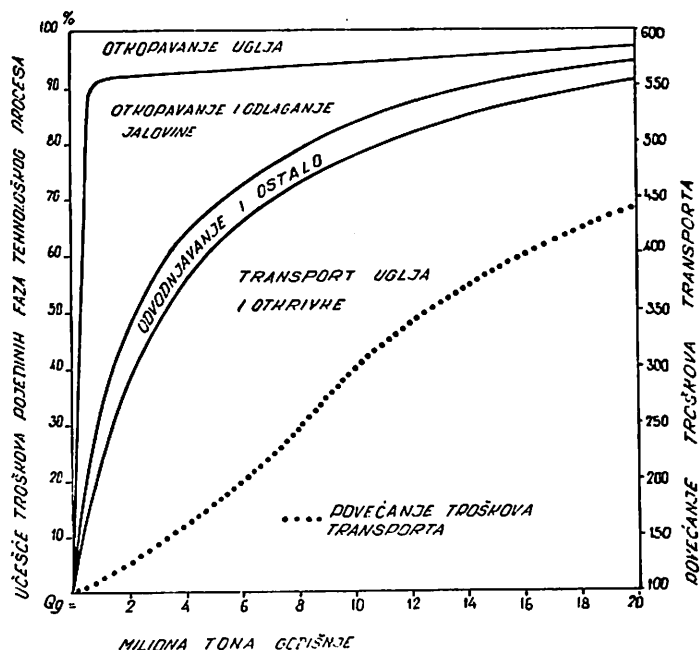
Godina	Kosovo	Kolubara	Kreka	Kostolac	Kičevo	Ostali	Ukupno
1965.	7,0	—	—	—	—	—	7,0
1970.	23,7	11,0	1,8	—	—	—	36,5
1975.	34,9	16,0	3,7	6,9	3,2	—	64,7
1980.	46,9	30,0	11,4	11,4	5,8	10,0	114,3
1985.	63,0	45,0	25,0	20,0	7,0	20,0	180,0

transportera, prikazuje pregled dat u tablici 1.

Ukupna dužina transportera se svakih pet godina skoro udvostručuje. U narednih deset godina ukupna dužina na površinskim otkopi-

ma lignita iznosiće oko 180 km, odnosno tri puta više nego što je to danas.

Prema kapacitetu transportnih traka na našim otkopima u primeni su transporteri sa sledećim karakteristikama:



Sl. 1 — Učešće troškova transporta u troškovima proizvodnje.

Abb. 1 — Förderkostenanteil in den Produktionskosten.

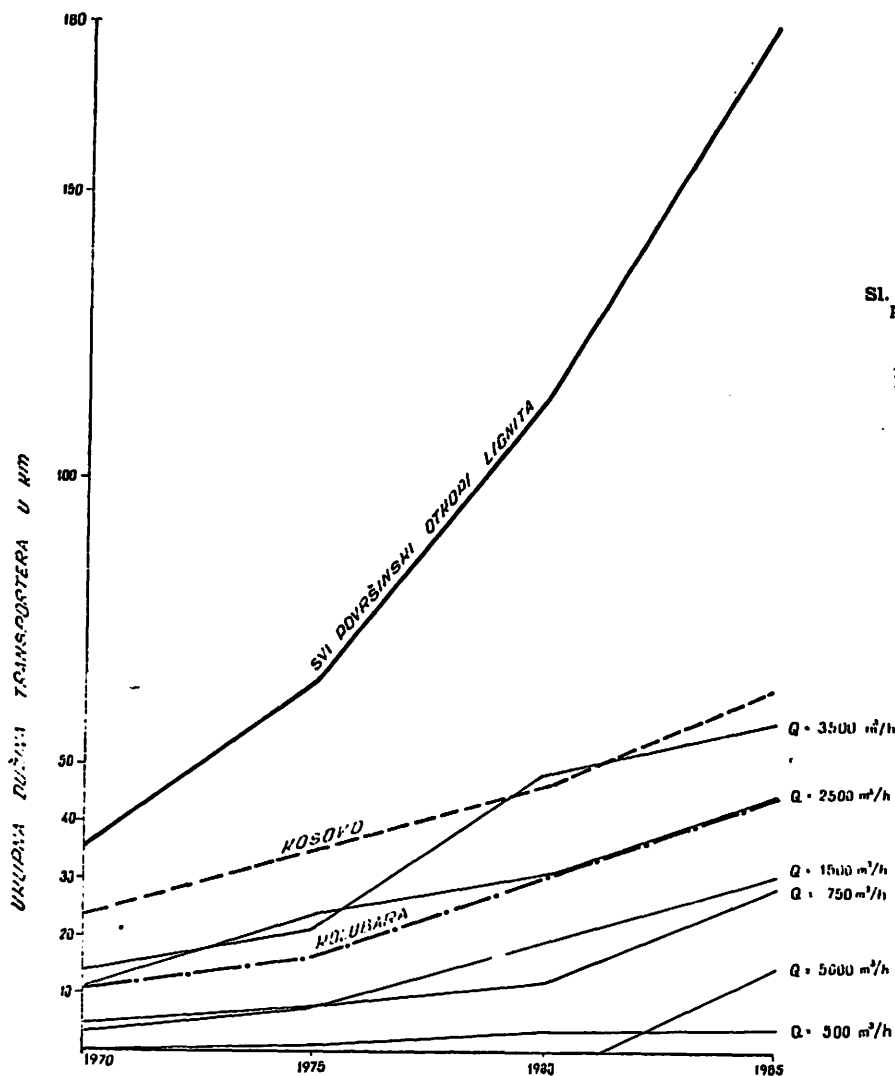
Razvoj osnovne opreme na površinskim otkopima lignita u SFRJ

Tablica 2

NAZIV OPREME	1950	1960	1970	1980
BAGERI ZA UGLJ	HAŠIKARI 1 m <sup>3</sup>   2,5 m <sup>3</sup>	DREGLAJNI 4 m <sup>3</sup>	BAGERI GLODARI SA VELIKOM REZNOU SILOM DO 500 m <sup>3</sup> /h   DO 2000 m <sup>3</sup> /h   DO 10000 m <sup>3</sup> /h	
BAGERI ZA OTHRIVHU	HAŠIKARI 1 m <sup>3</sup>   2,5 m <sup>3</sup>	HAŠIKARI 4 m <sup>3</sup> GLODARI I VEDRIČARI DO 800 I 1000 m <sup>3</sup> /h	BAGERI GLODARI DO 2000 m <sup>3</sup> /h   DO 5000 m <sup>3</sup> /h	
ODLAGAČI JALOVINE	DREGLAJNI I HAŠIKARI ODLAGAČI NA ŠINAMA 2 DO 5 m <sup>3</sup>   DO 1000 m <sup>3</sup> /h		ODLAGAČI NA GUSENICAMA DO 2000 m <sup>3</sup> /h   DO 5000 m <sup>3</sup> /h	
TRANSPORTNA SREDSTVA	VAGONI 4 m <sup>3</sup>   16 m <sup>3</sup>   25 m <sup>3</sup>		TRANSPORTNE TRAKE DO 1200 mm   DO 1400 mm   DO 2200 mm	
OPREMA ZA DIREK TNO ODLAGANJE JALOVINE	BAGERI DREGLAJNI SA ODNOSOM q/l 5/40   6/60   10/70			ODLAGAČI 5000 m <sup>3</sup> /h i l=130 m

Širina u mm	Brzina trake u m/sek	Kapacitet u m <sup>3</sup> r. m/h
1000	2,1	550
1000	3,2	750
1200	4,0 do 4,2	2.250
1200	5,2	2.500
1400	4,0 do 4,2	3.000
1400	4,5	3.500

Transportne trake većeg kapaciteta naći će svoju primenu eventualno samo posle 1985. godine na transportu uglja. Na otkrivci se ni ubuduće neće primeniti veće transportne trake od 5.000 m<sup>3</sup> r. m/h zbog ograničenog kapaciteta bagera, koji se kao najveći mogu primeniti, kao što je to prikazano u pregledu razvoja opreme datom u tablici 2.



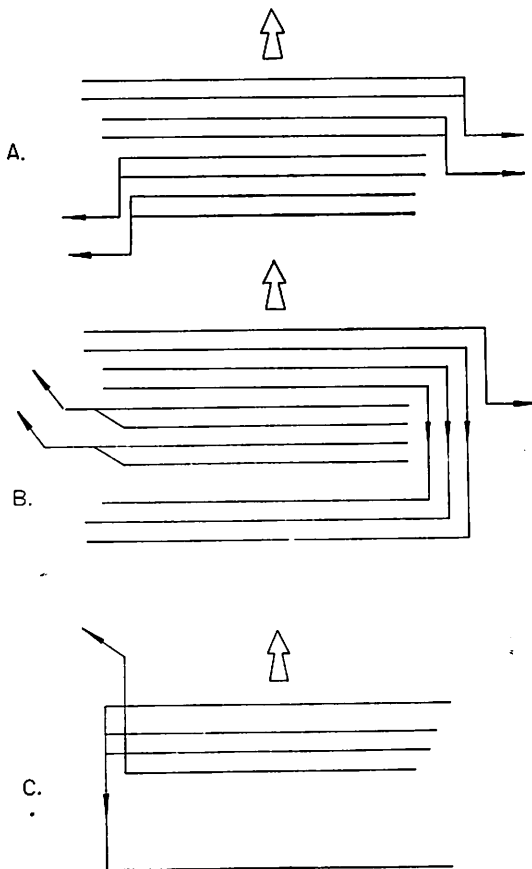
Sl. 2 — Dijagram razvoja kapaciteta transportnih traka.

Abb. 2 — Diagram der Kapazitätentwicklung der Förderbänder.

U daljem razvoju površinskih otkopa lignita do 1985. godine predviđa se uvođenje jedino još transportera sa kapacitetom od 5.000 m<sup>3</sup> r. m/h, odnosno širine 1600 mm sa brzinom od 4,5 m/sek (sl. 2).

Razlog tome su prvenstveno rudarsko-geološki uslovi eksploatacije, kao i dosadašnje iskustvo u primeni složenijih sistema bager-traka-odlagač, odnosno bager-traka-bunker u pogledu zbirnih transportera.

Naime, na bazi primene postojećih pojedinačnih (prostih) i zbirnih sistema proizilazi, da u budućem radu kod površinskih otkopa srednjeg i većeg kapaciteta, zbirne transportne trake naročito kod transporta otkrivke treba potpuno napustiti. Ovo iz razloga, što su učinci kod transporterera, koji su uključeni u zbirne sisteme za 17 odsto manji, a zastoji u radu, u skladu sa tim, veći nego kod običnih (prostih) sistema.



Sl. 3 — Šema transporta gumenim trakama na površinskim otkopima lignita u SFRJ.

Abb. 3 — Schema der Förderung mit Gummiförderbändern auf den Braunkohlentagebauen in der SFRJ.

To najbolje pokazuju, rezultati rada u protekloj godini kada se pokazatelji posmatraju kroz ostvarene radne časove i kapacitativno iskorišćene linije transporterera, jer je:

	Prosti sistem		Zbirni sistem	
— ostvareno časova rada u godini	3852	— 4249	3292	— 3996
— postignuto kapacitativno iskorišćenje transporterera	73,9	— 82,4	39,0	— 59,9

Kod manjeg broja površinskih otkopa vrlo malog kapaciteta zbirni transportereri će se i dalje zadržati, što je opravdano, ako se ima u vidu relativno velika dužina transporta između etaže otkrivke i odlagališta. Pri posebnom transportu sa svake etaže troškovi transporta bi se znatno povećali zbog niskog kapacitativnog korišćenja.

Na slici 3 prikazane su tri šeme transporta gumenim trakama na površinskim otkopima, koji se primenjuju na rudnicima lignita u SFR Jugoslaviji.

Šema A primenjuje se na površinskom otkopu Belačevac u Kosovskom basenu u periodu transporta otkrivke na spoljna odlagališta i pri početnom kapacitetu, koji se ostvaruje u fazi otvaranja. Kod prelaska na veći kapacitet eksploatacije, zbirni transportereri na otkrivci se ukidaju i dalji transport se odvija po šemi B.

Po šemi A vrši se transport do prelaska na unutrašnje odlagalište i u površinskim otkopima „Dobro Selo” u Kosovskom i polju „D” u Kolubarskom basenu lignita. U polju „D” se, međutim, već i u fazi transporta na spoljna odlagališta radi bez zbirnih transporterera.

Prednost šeme transporta A u fazi otvaranja površinskog otkopa je jedino brzo oformljenje svih etaža i zatim jednostavan prelazak na veći kapacitet eksploatacije. Nedostatak transporta po ovoj šemi pokazao se u već pomenutom padu učinka (kapaciteta) jedinog transporterera zbog nepovoljnog uticaja zbirnog transporterera u lancu.

Šema A je projektovana i za transport na površinskom otkopu „Cirikovac” u Kostolačkom basenu, s tim da se primenjuje samo na otkrivci u vremenu dok se ugalj transportuje lokomotivskom vučom.

Šema transporta B biće osnovna šema transporta u postojećem površinskom otkopu „Belačevac”, „Dobro Selo” i polju „D” pri punom kapacitetu eksploatacije i posle oformljenja unutrašnjeg odlagališta. Osim toga, ova šema transporta projektovana je i za po-

vršinski otkop „Tamnava” u Kolubarskom i „Oslomej” u Kičevskom ugljenom basenu. Međutim, u oba projektovana otkopa stacionarna transportna traka za izvoz uglja polaže se u suprotnom pravcu od napredovanja fronta otkopavanja, u usek između granice otkopnog polja i unutrašnjeg odlagališta, umesto po terenu u pravcu napredovanja otkopa.

Šema transporta C primenjuje se kod površinskog otkopa „Šićki Brod”, a projektima je predviđena i za površinski otkop „Lukavačka Rijeka” u lignitskom basenu Kreka. U oba slučaja se koristi pogodnost terenskih uslova za trasu transportera za odvoz uglja, kao i raspoloživi prostor za odlaganje jalovine, koji se nalazi suprotno od pravca napredovanja otkopnih frontova.

Kod svih površinskih otkopa napredovanje frontova se vrši u paralelnom radu prema datim šemama. Jedino u fazi otvaranja se kod površinskih otkopa polje „D”, „Oslomej” i „Lukavačka Rijeka” vrši radijalno pomeranje transportera, što, međutim, nije karakteristično za šemu transporta površinskog otkopa u fazi normalne eksploatacije.

Kod svih postojećih površinskih otkopa dužine transportera su jednake dužinama etaža, a maksimalna dužina ne prelazi 1400 m. Kod novo projektovanih površinskih otkopa, gde dužina etaža prelazi 1000 m, predviđeni su etažni transporteri dužine 750 m i 1000 m, a njihov broj retko prelazi dva transportera po etaži. Naša razmatranja su pokazala da je kod otvaranja novih površinskih otkopa ekonomičnije ići samo na jedan transporter po celoj dužini etaže, međutim kod površinskih otkopa koji se rekonstruišu u cilju povećanja kapaciteta to je suprotno. Razlog tome je, na primer, kod površinskog otkopa „Belaćevac” i polja „D” komplikovana rekonstrukcija transportnog sistema pri prelazu na trake sa čeličnim uloškom, koje se, pored toga, još i ne proizvode u zemlji.

Kod svih transportera primenjuju se tip-ske pogonske stanice na pontonima ili šina-

ma, čije težine se kreću između 30 i 90 tona. Njihove snage su prilagođene dužinama, visinama dizanja i kapacitetima transportera, a motori se ugrađuju prema tablici 3.

Kod horizontalnih etaža, odnosno pri transportu do uspona od najviše 6°, utrošak električne energije za ove pogone kretao se u proteklom periodu između 0,39 i 0,56 kWh po m<sup>3</sup> i km.

Prema teoretskim razmatranjima utrošak električne energije za transportere koji su ugrađeni na etaže naših površinskih otkopa iznosi:

$$e_{sp} = \frac{2,72 \cdot k_t}{k_m \cdot k_i \cdot B^2 \cdot L} [(0,013 \cdot L + 1,31) \cdot B^2 + 0,0525 \cdot L + 3,75]$$

gde je:

$k_t$  = vremensko iskorišćenje transportera

$k_m$  = koeficijent korisnog dejstva pogona transportera

$k_i$  = efekat transportne trake

$B$  = širina transportne trake u m

$L$  = dužina transportera u m

Ostvarenim koeficijentima za  $k_t = 0,45$ ,  $k_i = 0,35$  i  $k_m = 0,8$  utrošak električne energije po kilometru transportne dužine se dobija iz:

$$e_{sp} = 0,063 + 0,246 \cdot B^{-2} \quad (\text{kWh/m}^3\text{km})$$

te iznosi

kWh/m<sup>3</sup>km

za traku širine  $B = 1000$  mm  $e_{sp} = 0,309$

za traku širine  $B = 1200$  mm  $e_{sp} = 0,234$

za traku širine  $B = 1400$  mm  $e_{sp} = 0,208$

Razlog znatno većoj ostvarenoj potrošnji energije u praksi treba pripisati većem broju kratkih transportera pri otvaranju i razvoju površinskih otkopa lignita. Za dužine iznad 500 m praksa potvrđuje ispravnost naših te-



Pregled broja i snage motora pogonskih stanica

Dužina transportera	Pogoni za širinu transportne trake		
	1000 mm	1200 mm	1400 mm
do 500 m	1 x 100 kW	1 x 200 kW	1 x 315 kW
500 do 750 m	2 x 100 kW	1 x 315 kW	2 x 315 kW
750 do 1000 m	2 x 200 kW	2 x 315 kW	3 x 315 kW

oretskih razmatranja u pogledu ostvarenih normativa električne energije za transportere na etažama, te se ubuduće kod planiranja transportnih sistema može sa sigurnošću računati sa potrošnjom energije po formuli, koju smo ranije dali.

U pogledu utroška gumene trake kod transportera na površinskim otkopima lignita u SFRJ još ne postoje sigurni pokazatelji, pošto se veći deo transportera nalazi u pogonu svega 5 do 6 godina. Raspoloživi podaci iz Kosovskog basena, gde su transporteri sa gumenim trakama najduže u pogonu, daju nam ostvarenu potrošnju gumene trake od 0,6 m<sup>2</sup> na hiljadu tona lignita i 0,4 m<sup>2</sup> na hiljadu m<sup>3</sup> otkrivke pri prosečnoj dužini transporta od 8,3 km odnosno 4,6 km.

Kod površinskog otkopa „Šićki Brod” rudnika Kreka ostvarena potrošnja gumene trake je znatno manja. Na transportu uglja ostvareno je 0,17 m<sup>2</sup> na hiljadu tona, a kod otkrivke 0,12 m<sup>2</sup> na hiljadu m<sup>3</sup> pri udaljenostima transporta od 1,9 km odnosno 1,8 km.

Iz ovih podataka se može zaključiti da se potrošnja gumene trake u našim eksploatacionim uslovima do sada kretala između 67 i 89 m<sup>2</sup> na milion m<sup>3</sup>, odnosno t po kilometru daljine transporta.

U tablici 4 dat je pregled specifične dužine transportnih traka po kapacitetu pojedinih površinskih otkopa. Ovi pokazatelji se po basenima dosta razlikuju, što je razumljivo ako se znaju razlike u karakteristikama pojedinih ležišta. Tako, na primer, zbog lošijih geometrijskih osobina otkrivke, mora se u Kosovskom basenu, i pored povoljnijeg odnosa otkrivke, prema uglju, ipak ugraditi veća dužina transportnih traka po jedinici kapaciteta.

Ali i pored toga se vidi, da se pri normalizaciji transportnog kapaciteta (po otvaranju površinskih otkopa) u narednih 10 godina specifična dužina bitno ne menja po basenima. Zbog toga je i ukupna specifična dužina transportnih traka na svim površinskim otko-

pima lignita vrlo ujednačena i iznosi 3 do 3,5 km transportera na milion tona godišnjeg kapaciteta lignita.

Tablica 4

Specifična dužina transportnih traka po godišnjem kapacitetu proizvodnje na površinskim otkopima lignita

Godina	km/milion tona godišnje			
	Kosovo	Kolubara	Ostali	Ukupno
1975.	5,00	1,78	6,95	2,98
1980.	3,75	2,50	7,40	3,55
1985.	3,10	2,25	8,35	3,40

Zbog različitog odnosa otkrivke prema uglju, specifični pokazatelj je, u odnosu na ukupne godišnje mase, koje se transportuju, nešto drugačiji, ali isto tako dosta ustaljen u svim basenima. Kod površinskih otkopa u proizvodnji on će iznositi u narednoj deceniji:

Kosovski basen 1,4 km/milion m<sup>3</sup> mase godišnje

Kolubarski basen 0,7 km/milion m<sup>3</sup> mase godišnje

Ostali lignitski baseni 1,7 km/milion m<sup>3</sup> mase godišnje.

Specifična dužina transportnih traka po proizvodnji mase godišnje može da se u narednom periodu znatno smanji jedino u slučaju primene poprečnog transporta.

Uslovi eksploatacije u površinskom otkopu „Tamnava” i „Oslomej”, kao i u jednom delu Kosovskog basena omogućuju primenu poprečnog transporta pri optimalnom kapacitetu eksploatacije. Primena ovog vida transporta kod ostalih površinskih otkopa zahtevao bi i promenu celog tehnološkog procesa otkopavanja, što međutim, u prvom redu zahteva razvoj adekvatnih otkopnih mašina. Za sada se u svetu još ne proizvode veliki bageri prilagođeni poprečnom otkopavanju površinskih otkopa lignita, pa se za sada realno može računati sa primenom poprečnog transporta jedino u pomenutim površinskim otkopima.

Primena poprečnog transporta se vrlo ozbiljno proučava na našim površinskih otkopima i ona se može očekivati već krajem ove decenije. Tada će se razvoj transporta trakama karakterisati još i primenom transporterata velikog kapaciteta od 10.000 do 20.000 m<sup>3</sup> r. m/h sa snažnim pogonima od 1000 do 2000 kW.

Što se tiče transportnih troškova kod transporterata na površinskim otkopima može se reći da se kreću između 0,65 i 1,15 din po t.k.m, da se neće bitno menjati naredne decenije, te da uvođenje poprečnog transporta može sniziti ukupne troškove transporta zbog znatnog skraćivanja dužine transporta za oko 30 odsto.

#### ZUSAMMENFASSUNG

#### Gummibandförderung in den Braunkohlen-Tagebaubetrieben in der SFRJ

Dr. Ing. J. Kun\*)

Gummibandförderung in den Braunkohlen-Tagebaubetrieben in der SFR Jugoslawien wird seit dem Jahre 1965. angewandt. Jetzt befinden sich in den Tagebauen des Beckens von Kosovo, Kolubara, und Kreka etwa 60 km Förderbänder im Betrieb. Diese Transportweise wird jetzt auch in den Braunkohlebecken von Kostolac und Kičevo und anderen Braunkohlenbecken eingeführt, so dass im Jahre 1980 nur in Braunkohlengruben mit Tagebaugewinnung etwa 110 km im Betrieb sein werden, im Jahre 1985. aber wird sogar 180 km Förderbänder im Einsatz vorgezogen.

Bandbreiten sind 1000, 1200 und 1400 mm und bis zum Jahre 1985 wird nur die Einführung der Bandbreite von 1600 mm vorgesehen. Bandgeschwindigkeit beträgt im allgemeinen 4,0 bis 4,5 m/s.

Die Förderbänder befinden sich eingebaut in gewöhnlichen (einfachen) und Sammelstationen. Bisherige Erfahrung hat bewiesen, dass Sammelsystem um 17% geringere Leistung erzielt als einfache Systeme. Deswegen wird in der Zukunft in allen Braunkohlentagebauen auf einfache Systeme übergegangen, die Sammelsysteme werden nur bei geringen Leistungen beibehalten, wo von mehreren Abraumsohlen mit Sammelband der Abraum bis zur Kippe gefördert wird.

Auf den Braunkohlentagebauen in der SFR Jugoslawien werden drei Grundschemen der Förderung benutzt, die in dem Artikel dargelegt wurden. Der Frontfortschritt auf allen Schemen ist parallel.

Für alle Transportbänder, deren Länge überwiegend zwischen 500 und 1400 m sich bewegt, werden Antriebsstation-Typen als Bandwagen und gleisgebunden mit Antrieben 1 · 100 kW; 2 · 100 kW; 1 · 200 kW; 2 · 200 kW; 1 · 315 kW; 2 · 315 kW und 33 · 315 kW eingesetzt. Der Stromverbrauch bei den Förderbändern in den Braunkohlentagebauen bewegt sich zwischen 0,39 und 0,56 kWh je m<sup>3</sup> und km, und für den nächsten Zeitabschnitt wird erwartet, dass dieser Verbrauch sich zwischen 0,208 bis 0,309 kWh je m<sup>3</sup> und km bewegen wird.

Nach bisher verfügbaren Angaben beträgt der Gummibandverbrauch 67 bis 89 m<sup>3</sup> je Mill. m<sup>3</sup>, was nicht als eine beständige Norm betrachtet werden, da die Förderbänder in den meisten Betrieben erst 5 bis 6 Jahre im Einsatz sind.

Spez. Längen der Förderbänder nach Jahresleistungen bewegen sich bei grösseren Tagebaueinheiten zwischen 2,25 bis 3,75 km pro Mill. t/a, und bei kleineren 6,95 bis 8,35 km Mill. t/a.

Zwecks Herabsetzung der Abraumtransportkosten wird bei Tagebaubetrieben mit sehr günstigen Gewinnungsverhältnissen die Einführung des Quertransports studiert. Diese Transportweise soll die Sohlenförderung ersetzen und Förderkostenherabsetzung um 30 % ermöglichen.

\*) Dr. Ing. Janoš Kun, Zavod za eksploataciju mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd.

# Primena armirano-betonskih segmenata u glavnom izvoznom prekopu Rudnika „Raspotočje” — Zenica

(sa 6 slika)

Dipl. ing. Petar Urošević

## Uvod

Podgrada od armirano-betonskih elemenata — segmenata, kao jedna od sve češće upotrebljivanih podgrada kod objekata trajnije prirode, prvi put je kod nas primenjena pri izradi glavnih saobraćajnica u Rudniku mrkog uglja „Raspotočje” — Zenica. Čehoslovačka firma VOKD — Ostrava i TEHNOGRAD — Tuzla za potrebe glavnog izvoznog sistema Rudnika „Raspotočje” izradili su pored okna i navozište sa prekopom koji povezuju ranije otvorenu jamu sa novopodignutim postrojenjem za otpremu mrkog uglja. Prema podacima VOKD-Ostrava pri izradi prekopa u „Raspotočju”, za profile preko 4 m prečnika, postignut je evropski rekord u brzini izrade: za 31 radni dan 64 m' kompletnog prekopa, prečnika 4,30 m. Gradnja objekta završena je početkom 1974. godine.

S obzirom da je pri izbijanju profila primenjivana uobičajena tehnologija i oprema, to je ovde uglavnom dat prikaz elemenata podgrade i načina ugradnje segmenata u prekopu.

## Osnovni podaci o objektu

Rudnik „Raspotočje” nalazi se u sastavu Srednjobosanskih rudnika, na 5. km puta i pruge Zenica — Sarajevo. Projektom rekonstrukcije izvoza i transporta obuhvaćena je izrada izvoznog okna  $H = 330$  m, navozišta  $L = 430$  m' i prekopa  $L = 612$  m'.

Prekop je izrađen sa usponom od 3‰, a osnovne dimenzije su sledeće (sl. 1):

— radni profil prečnika	506 cm
— svetli profil prečnika	430 cm
— svetli presek	14,52 m <sup>2</sup>
— svetli presek korisni	12,15 m <sup>2</sup>
— radni presek	20,11 m <sup>2</sup>

Na svakih 50 m' izrađena su skloništa za ljude, a po celoj dužini prekopa postavljena je jednokolosečna pruga, 600 mm, sa šinama težine 24 kg/m'.

Prekop je po celoj svojoj dužini izrađen u podini drugog podinskog ugljenog sloja, odnosno u laporima, mestimično u konglomeratima i pešćarima. Napredovanje pri izradi prekopa bilo je otežano pojavom vode i vrlo opasnim prodorima metana zbog čega je morao da se uvede poseban režim rada.

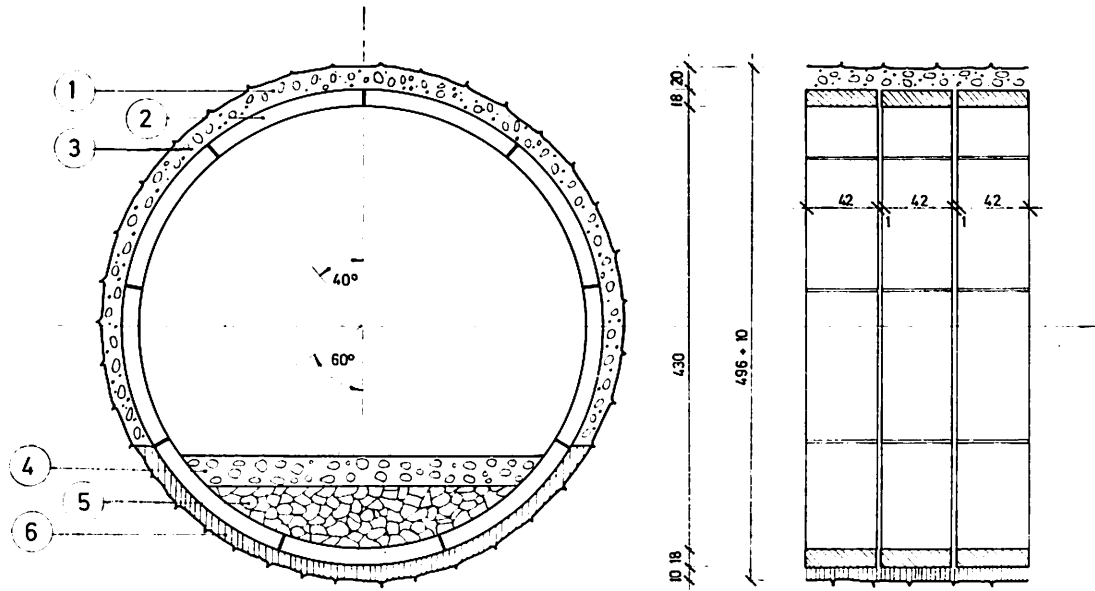
## Armirano — betonski segmenti

### Opis i dimenzioniranje

Na sl. 2 dat je izgled jednog od 9 segmenata, u punom krugu za svetli profil  $R = 430$  cm. U sredini segmenta ubetonirana je cev sa navrtkom M30 i sidrom. Ova cev služi za manipulaciju pri ugradnji, postavljanje radnih skela, ako to zahtevaju uslovi, a kod već izrađenog objekta za vešanje raznih instalacija. Na gornjem delu segmenta ubetonirana je čelična kuka koja služi za manipulisanje prilikom proizvodnje, transporta i uskladištenja.

Pri statičkom proračunu segmenta pošlo se od ranije pretpostavljenog prognoznog profila da će se prekop raditi kroz bubreće ilovače. Uzorci ovih stena uzeti kod prethodne izrade izvoznog okna laboratorijski su ispitani. Što se tiče ponašanja stenskog pritiska, kao podloga su služila merenja, vršena „in situ” u sličnim bubrećim stenama na dru-

gom mestu. Autori J. Kazda i M. N. Sejheta za veličinu stenskog pritiska na podgradu, u bubrećim stenama, uzimaju 3—8  $\text{kp/cm}^2$ , odnosno 30—80  $\text{Mp/m}^2$ . Ostale stene, kroz koje prolazi prekop, kao što su laporci, peščari i konglomerati, pripadaju po Protodakovu stenama sa čvršćom  $F = 3$ .



Sl. 1 — Poprečni presek prekopa

1 — tamponirani zasip; 2 — segment; 3 — leneks uložak; 4 — šljunčani i tucanički zastor; 5 — zastor od iskopa sa čela; 6 — posteljica od betona MB—150.

Abb. 1 — Querschlagquerschnitt

Sl. 2 — Izgled segmenta  
1 — elementi za manipulisanje pri ugradnji; 2 — elementi za manipulisanje pri ugradnji, transportu i uskladištenju.

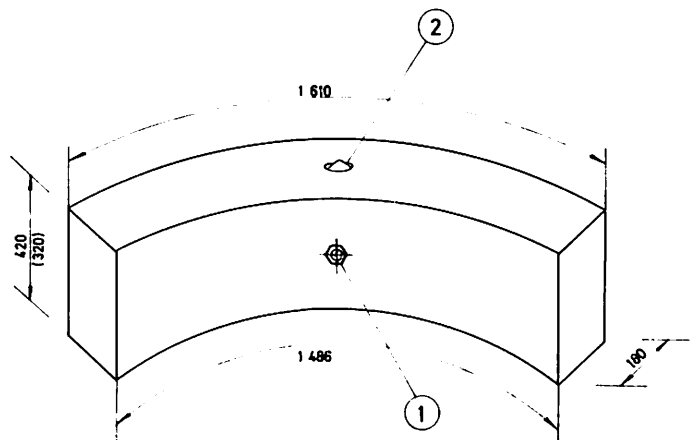


Abb. 2 — Segment-Aussehen.

Proračun segmenta za pritiske  $q = 80 \text{ Mp/m}^2$ , pri čemu je normalna sila  $N = 179 \text{ Mp}$ , za MB — 400, daje debljinu segmenta  $h = 0,18 \text{ m}$ , dok je za primenu segmenta u delu prekopa gde je  $f = 3$ , odnosno pritisak  $12,5 \text{ Mp/m}^2$ , a beton marke MB — 300, potrebna debljina segmenta daleko ispod veličine dobijene u prvom slučaju. Projektant se opredelio za segmente sa dimenzijama datim na slici 2 uz napomenu da se u zavisnosti od stenskih prilika primenjuju segmenti različite marke betona. Međutim, pri samoj izradi, demantovan je prvobitno dat prognozni profil, odnosno prekop je rađen kroz daleko povoljniju radnu sredinu, kada su u pitanju fizičko-mehanička svojstva stena ( $f = 3$ ), tako da je korišćen beton MB-300.

Uopšte, kod statičkog računa segmenta ne postoji jedinstveni matematički model, već se najčešće definitivno dimenzioniranje segmenta vrši posle laboratorijskih merenja, pa čak i merenja „in situ”.

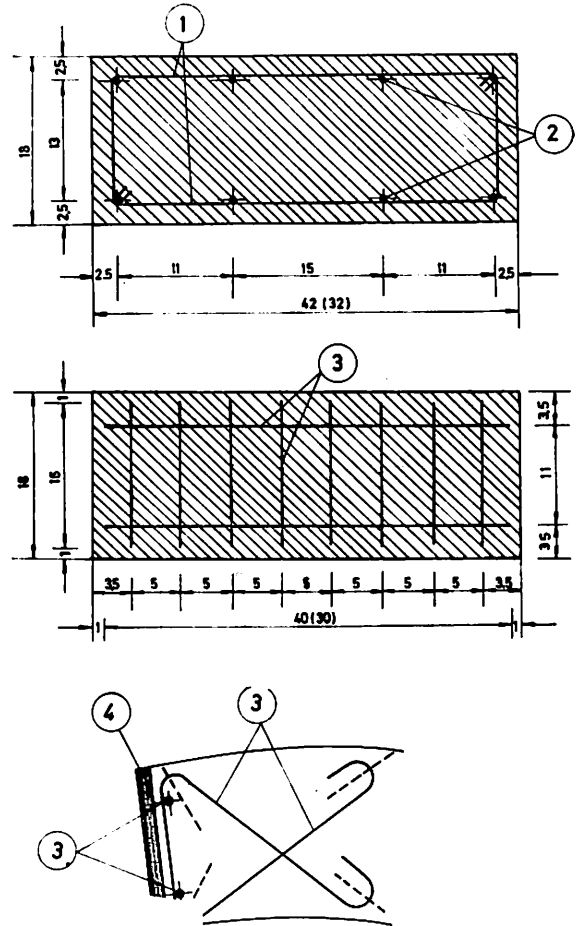
Za uobičajene profile (cca  $4 \text{ m } \varnothing$ ), uobičajene marke i kvalitet betona, segmenti debljine 14—18 cm izvanredno podnose naprezanja. Ispitivanja koja je u ČSSR vršio Nacionalni institut za ekstraktivnu industriju iz Liježa, pokazala su da se segmenti debljine 14 cm, pri kvalitetu betona MB-330 i uzdužnoj armaturi  $4 \cdot 10 \text{ mm}$  po komadu, razaraju pri prosečnom opterećenju od  $176,3 \text{ Mp/m}^2$  uz stepen sigurnosti 2,2. Pri ovom ispitivanju uticaj zapuna između segmenta i stenske mase nije uzet u obzir.

Kod ispitivanja, kada je ispitivan pun krug sa ručno pripremljenim zasipom, razaranje podgrade je nastalo tek pri opterećenju od  $438 \text{ Mp/m}^2$ .

### Izrada armirano — betonskih segmenata

Segmenti su izrađivani na površini u neposrednoj blizini okna. Postrojenje za proizvodnju segmenata se sastoji od fabrike betona, čeličnih kalupa sa podlogama, uređaja za punjenje i odvajanje kalupa, vibracionog stola i pokretnog krana. Posle postavljanja armature u podmazane kalupe i ulivanja betonske smeše počinje vibriranje koje traje cca 3 minuta. Raspored armature dat je na slici 3, a u jedan segment se ugrađuje 9,80 kilograma betonskog gvožđa.

Zajedno sa podlogom, segmenti se prekrivaju nepromočivim platnom i nakon 16 časova uskladištavaju na zato određenom prostoru, uz uobičajenu negu betona.



Sli. 3 — Armatura segmenta  
1 — poprečna  $\varnothing 4,25$ ; 2 — uzdužna  $\varnothing 6 \text{ mm}$ ; 3 — čelona  $\varnothing 6 \text{ mm}$ ; 4 — uložak od teneksa  $1 \cdot 1 \text{ mm}$ .

Abb. 3 — Segmentbewehrung.

Na svakih  $50 \text{ m}^3$  ugrađenog betona uzimaju se probne kocke. Segmenti moraju imati ravne, glatke površine i projektovane dimenzije. Dozvoljene tolerancije su:

- širina  $\pm 5 \text{ mm}$
- debljina  $+ 4 - 0 \text{ mm}$
- dužina tetiva  $\pm 5 \text{ mm}$

## Tehnologija izrade prekopa

### Oprema i instalacije

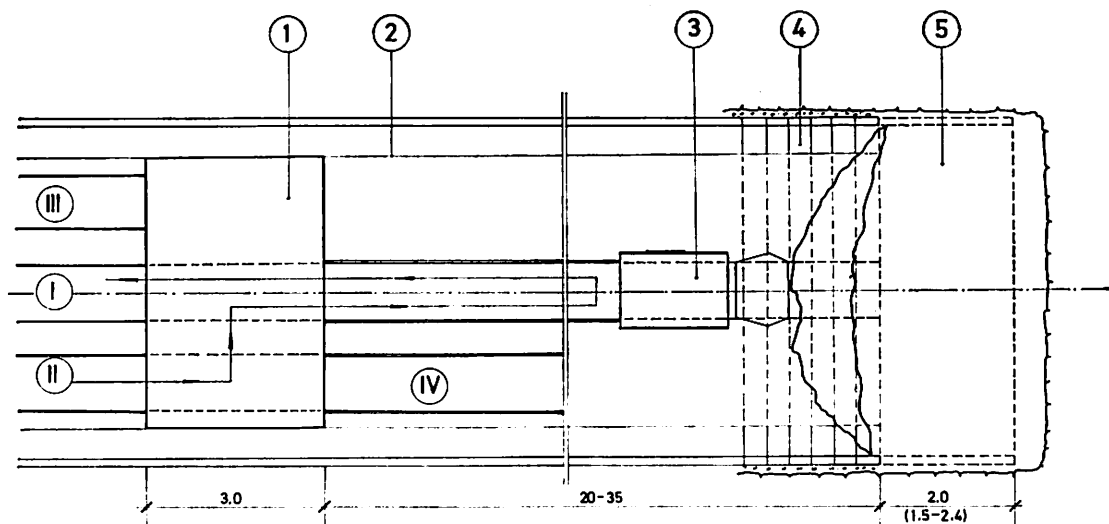
Pri izradi prekopa angažovana je sledeća oprema i instalacije:

- bušaći čekići VK-22-1, težine 23,5 kg sa potpornim nogama VP-12
- šinska pneumatska lopata PML-5
- vagoneti „Raduša“ 0,80 m<sup>3</sup>
- prebacivač praznih vagoneta
- manipulaciona ploča
- vitlovi za vuču vagoneta VTS-118 u VTS. 103B

## Bušačko — minerski radovi

Za bušaće radove korišćene su čelične šipke sa kronicama 36 i 38 mm. Dubina bušotine kretala se od 2,20-2,40 m, vrlo retko 1,5 m. Na bušenju su uvek radile 4 mašine. Potrošnja eksploziva za jedno miniranje iznosila je 35-38 kg, odnosno 0,850-0,930 kg/m<sup>3</sup>.

Začepljenje bušotina glinom iznosilo je 10 cm, a preostali deo bila je peščana zaptivka. U toku rada sprovedene su posebne kontrolne i zaštitne mere.



Sl. 4 — Uzdužni presek prekopa sa dispozicijom koloseka

- 1 — manipulaciona ploča; 2 — granica zastora od iskopa; 3 — utovarna lopata; 4 — prethodno završeno deonica; 5 — otpucano čelo prekopa.
- I — kolosek za otpremu iskopa; II — kolosek za prazne vagona; III — pomoćni kolosek za materijal; IV — kolosek za šinsku dizalicu i tam. lokomotivu.

Abb. 4 — Längsschnitt des Querschlags m't Gleisanordnung.

— šinska dizalica za segmente KP-630, nosivosti 630 kp na vazdušno hidraulični pogon

— tamponažna garnitura ETS-4, na vazdušni pogon, kapaciteta 2,4 m<sup>3</sup>/h

— ventilatori LU-630 K sa lutnama  $\phi$  500 mm

— cevovod komprimiranog vazduha 150 mm i

— rasveta sa vazdušnim svetiljkama T-720.

### Utovar i transport

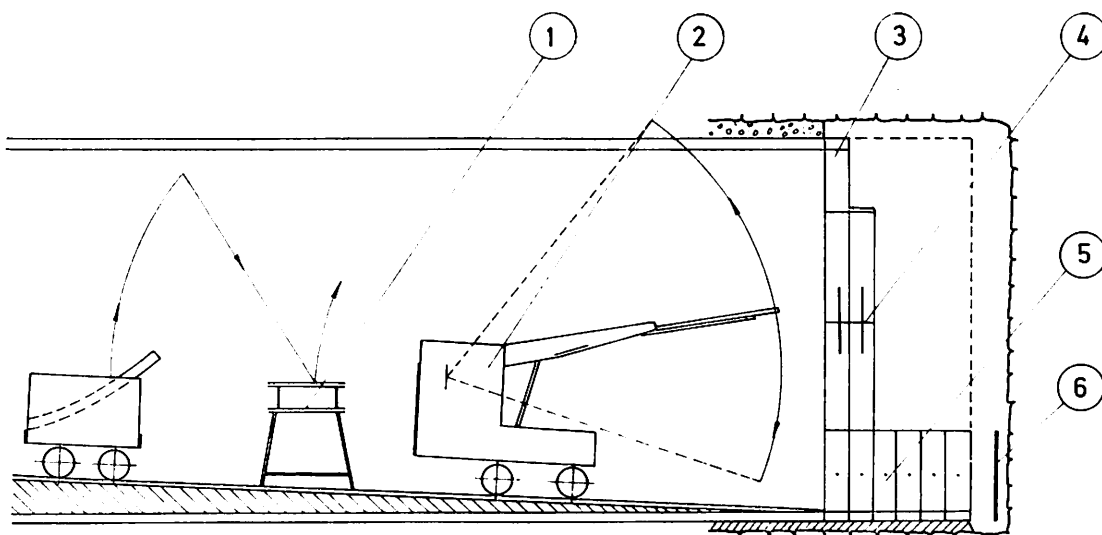
Kroz prekop je položen (sl. 4) privremeni kolosek do pod manipulacionu ploču, na zastoru visine 75 cm, koji se dobija sa čela prekopa. Na manipulativnoj ploči se vrši premeštanje praznih vagoneta sa pomoćnih koloseka na srednji otpremni kolosek. Od manipulacione ploče do čela prekopa, postupnim padom, ide jednokolosečna pruga, koja se pri napredovanju produžava ubacivanjem uložaka. Treći pomoćni kolosek u dužini 18-24 m

služi za smeštaj vagoneta sa materijalom (pepeo, pesak, cement) i praznih vagoneta posle ugradnje segmenata ili završenog tamponiranja. Pored manipulativne ploče za premeštanje vagoneta sa koloseka na kolosek postoji i prebacivač praznih vagoneta.

Posle izvršenog miniranja, provetravanja, okucavanja i prskanja vodom, utovarna lopata se spušta na čelo. Utovareni vagonet se izvlači pomoćnim vitlom do manipulacione ploče i dalje svrstava u kompoziciju koju odvlači stalni izvozni vitao. Sa pomoćnog koloseka preko manipulativne ploče doprema se sledeći prazan vagonet. Potkružni deo prekopa utovaruje se ručnim lopatama u kašiku utovarača PML-5.

se očisti od otpucanog materijala. Prenošenje pravca se vrši sa 3 viska postavljena u ranije podgrađenom delu prekopa. Pomoću šablona koji se fiksira na čelu, reguliše se nivo i oblik potkružja kao i zahtevana radijalnost dodirnih površina segmenata iznad potkružja. Šablon obuhvata 3 donja segmenta. Pomoću letve, između ovako fiksiranog šablona i zadnjeg postavljenog prstena, reguliše se debljina betonske posteljice. Betonska posteljica je MB 150, debljine 10 cm, oblikovana letvom tako da se unutrašnje tetive novopostavljenih segmenata poklapaju sa ranije postavljenim.

Najpre se postave donja 3 segmenta i to po celoj dužini potkružja — 2 metra (sl. 5).



Sl. 5 — Uzdužni presek prekopa — ugradnja segmenata

1 — montažni sto; 2 — kolosečna dizalica; 3 — par stropnih segmenata; 4 — par bočnih segmenata; 5 — segmenti u potkružju; 6 — šablon za segmente potkružja.

Abb. 5 — Längsschnitt des Querschlags — Segmenteinbau.

Višak radne grupe koja je sastavljena od 1 brigadira i 4 radnika, za vreme operacije utovara iskopine, angažovan je na dopremi materijala za podgrađivanje ili tamponiranje prekopa.

#### Podgrađivanje

Posle izrade prekopa u iskopu pristupa se podgrađivanju. Dužina prekopa koja ostaje otvorena i koja se u jednom zahvatu podgrađuje, kreće se između 1,5-2,4 m, najčešće 2,5 m. Donji deo prekopa — potkružje dobro

Ovo postavljanje se vrši šinskom dizalicom, koristeći cev sa navrtkom ugrađenu u sredinu segmenta. Između pojedinih segmenata, u jednom prstenu, stavljaju se ulošci od leneksa (presovana ploča od stabljika konoplje) debljine 16 mm.

Nakon postavljanja svih segmenata u potkružju, postojeće praznine — fuge između pojedinih prstenova, zapunjavaju se cementnim malterom.

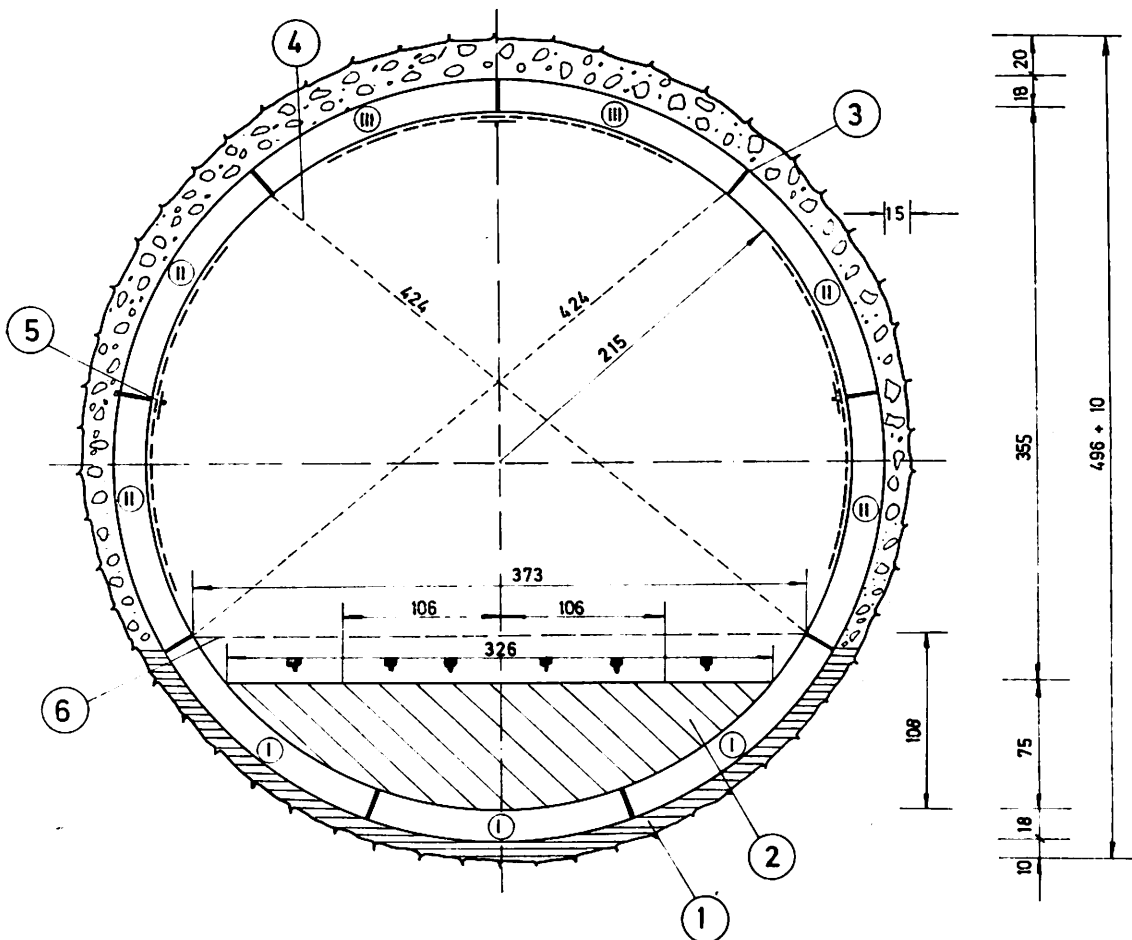
Posle postavljanja i zalivanja segmenata u potkružju pristupa se ugradnji bočnih segmenata. Bočni segmenti (4 kom.) ugrađuju



se u parovima. Naime, na montažnom stolu, koji se nalazi iza šinske dizalice, 2 segmenta se spoje montažnim nosačem i pomoću hidraulične ruke — kraka, uz prethodno čišćenje dodirnih površina, postave u bočni polo-

donjim bočnim segmentom i spoja suprotnog gornjeg bočnog sa stropnim segmentom (diagonalno). Kontrola se vrši u oba smera.

Kada su postavljena oba para bočnih segmenata, pristupa se postavljanju posled-



Sl. 6 — Poprečni presek prekopa pri izradi

1 — posteljica od betona MB—150; 2 — zastor od iskopa sa čela prekopa; 3 — uložak od leneksa; 4 — kontrolna mera; 5 — montažni nosač; 6 — linija otkružja.

I — potkružni segmenti (3); II — bočni segmenti (4); III — stropni segmenti (2).

Abb. 6 — Längsschnitt des Querschlags beim Vortrieb.

žaj. Montažni nosači ostaju uvek na zadnjem prstenu i služe, kako za povezivanje prstena koji se ugrađuje sa ranije ugrađenim prstenom, tako i za montiranje skele sa koje se vrši ugradnja stropnih segmenata. Kada su oba para bočnih segmenata (levi i desni) postavljena, pre nego se pristupi ugradnji stropnih (1 par), izvrši se kontrola sa letvom dužine 4,24 cm (sl. 6). Ovo rastojanje mora da se postigne između spoja — fuge potkružja sa

njeg stropnog para segmenata. Ovo se postiže ili jednostavnim navlačenjem od čela prekopa prema prstenu, ili laganim rastavljanjem levog ili desnog para segmenata. Pri postavljanju stropnog para koristi se pomoćna skela. Po zatvaranju jednog prstena vrši se kontrola ispravnosti letvom, a zatim viskom. Gornja središnja fuga mora projekcijski odgovarati sredini potkružja, odnosno sredini prvo postavljenog segmenta. Svaki prsten

mora biti okrugao, jer bi u protivnom došlo do drobljenja čeonih dodirnih površina. Kada je izvršena kontrola i utvrđena pravilnost postavljenog prstena pristupa se zapunjavanju praznog prostora između prstena i stenske mase. Ovo zapunjavanje se vrši komadima iskopa vodeći računa da se šupljine maksimalno zapune, naročito u stropu prstena.

Svaki naredni prsten u deonici se na ovaj način zatvori, a vertikalne međuprstenske fuge zapune cementnim malterom.

#### **Tamponiranje**

Tamponiranje se vrši u deonicama od 2-10 m. Deonica koja je određena za tamponiranje sa čela zatvori se krupnim komadima iskopa, zalivenim cementnim malterom V:C = 1:1 maksimum 1:2, uz dodatak do 5% CaCl<sub>2</sub> na težinu cementa.

Smesa za tamponiranje se spravlja od letećeg pepela (iz termoelektrane) i cementa u srazmeri 300 litara vode + 300 kg cementa, uz dopunu pepela do 1 m<sup>3</sup> smese. Smesa mora podsećati na gusto ulje.

Tamponažna garnitura je smeštena na pomoćnom koloseku i kroz gumeno crevo od 50 mm i cevi smeštene u stropu iznad segmenta ubrizgava smešu. Smeša se počinje potiskivati pod pritiskom 2 atm, ali usled viskoziteta i dužine cevovoda, na izlazu ističe slobodno razlivajući se prema bočnim stranama prstena.

Smesa prodire u sve međuprostore. Pritisak kod ubrizgavanja se pojačava tek pri kraju tamponiranja kada smesa počinje prodirati u pukotine iznad podgrade i kada dostiže graničnu vrednost. Sigurnosni ventil je regulisan na graničnu vrednost 10 atm.

#### **Stalni kolosek**

Već kod postavljanja privremenog koloseka sav kolosečni materijal i pribor potreban za stalni kolosek se koristi. Isto tako je i iskop sa čela prekopa poslužio kao donji, veći deo kolosečnog zastora. Privremeni kolosek se demontira u sekcijama, zasip izravna do potrebne visine i dopuni odgovarajućim količinama novog zastora, tako da se izravna sa gornjom ivicom pragova.

#### **Učinci**

Kao što je već napomenuto, u periodu izgradnje objekta postignut je rekordni napredak od 64 m' kompletnog prekopa. Izvođači radova tokom gradnje imali su dosta teškoća, ali posebne probleme su stvarale pojave metana i vode, što je ometalo pa čak i potpuno zaustavljalo radove. I pored svega, postignuti su prosečni mesečni napreci od cca 50 m. Ovi rezultati su postignuti sa radnom grupom od 5 radnika na čelu i 4 na transportu, u svakoj smeni.

#### **Zaključak**

Armirano-betonska podgrada od segmenata spada u tankozidne odmah nosive podgrade, uz uslov pravilne primene. Ovde se, pre svega, misli na što pravilnije međusobno spajanje segmenata i na blagovremeno ispunjavanje prostora uz postizanje maksimalne intimnosti podgrade sa okolnom stenskom masom.

U radnim sredinama gde rudarsko-geološki uslovi nisu povoljni, gde su mogući samo minimalno otvoreni prostori između podgrade i radnog čela, armirano-betonski segmenti, bez obzira na razarajuće dejstvo eksplozije, izvanredno dobro se ponašaju u pogledu stabilnosti, ukoliko su pravilno ugrađeni.

Kod primene ove podgrade u sredinama sa jačom manifestacijom bujanja, moguća je u delu iznad potkružja ugradnja nosećeg betonskog sloja u svrhu ojačanja osnovne podgrade.

S obzirom da se može fabrički organizovati proizvodnja elemenata, lako je ostvarljiva kontrola kvaliteta, postizanje visokih marki betona i izrada prostorija nezavisno od klimatskih uslova.

Primena armirano-betonskih segmenata ne zahteva noseću oplatu, ni posebnu mehanizaciju, a mogućnosti primene u odnosu na veličinu prostorije su izuzetne: od 1,6-6,0 metara svetlog prečnika. Broj segmenata u jednom prstenu, može se, takođe, prilagođavati potrebama i uslovima rada i to od 3-9 kom, a samim tim i težina od 120 do 1200 kg.

Posebna prednost ove vrste podgrade dolazi do izražaja pri izradi horizontalnih prostorija kroz koje je potrebno voditi veće količine vazduha, jer se i pri velikim stenskim pritiscima mogu izrađivati profili velike propusne moći.

U pogledu sigurnosti pri izradi, utvrđeno je da spada u red najbezbednijih podgrada, jer je radna grupa dovoljno zaštićena, a u slučaju izvanredno teških uslova rada kod otvaranja čelâ moguća je primena privremene čelične podgrade.

#### ZUSAMMENFASSUNG

### Der Einsatz von Stahlbeton-Segmenten im Hauptförderquerschlag der Grube „Raspotočje“ — Zenica

Dipl. Ing. P. Urošević\*)

Im Artikel wird eine Darstellung des Einsatzes vom Ausbau aus Stahlbeton-Segmenten in der Grube „Raspotočje“ — Zenica, Hauptförderquerschlag, gegeben.

Die Stahlbeton-Segmente gehören genau so wie der Ausbau für wagerechte Grubenräume zu verhältnismässig jüngeren Ausbauarten, welche in Jugoslawien zum ersten Mal eingesetzt werden.

Stahlbeton-Segmente gehören zu dünnwandigen, gleich tragenden Ausbauarten, für deren Einbau keine tragende Schalung erforderlich ist. Um dies zu erreichen, ist es beim Segmenteinbau möglichst gute Hinterfüllung hinter dem Ausbau zu erzielen, was bei diesem Objekt vollkommen erreicht wurde.

Bei der Projektierung des Objekts, bzw. bei der statischen Berechnung der Elemente, mit Rücksicht auf die Querschlagtrasse, die durch Gesteinsarten verschiedenerer physikalisch-mechanischer Eigenschaften geführt wurde, wurden Segmente für ungünstigste Verhältnisse bemessen und als solche die ganze Querschlagslänge eingebaut. Einzige Abweichungen entstanden bei der Verwendung der Betonmarke, weil die Messungen „in situ“ bewiesen haben, dass die MB-300 vollkommen genügte.

Bei der Objektausführung kam es des öfteren zu Methan — und Wasserausbrüchen, so dass unter Berücksichtigung des Nutzquerschnitts von 20,11 m<sup>2</sup>, der erzielte Durchschnittsmonatsfortschritt von 50/Monat als sehr gutes Ergebnis betrachtet werden kann.

Da bei dem Querschlagsvortrieb gewöhnliche Technologie beim Ausbruch und Abförderung zur Anwendung kam, so wurde im Aufsatz wenig Raum für die Beschreibung derselben verbraucht.

#### Literatura

1. Frankovsky, J.: Einige Erfahrungen mit vorgefertigtem Stahlbetonausbau in Grubenbauten.
2. Benda, V.: Versetzen eines Ausbaus aus grossmassigen Stahlbetonteilen.
3. Benda, V.: Die Verwendung dünschaligerbetonfertigteile beim Ausbau von Tunneln und Stollen.
4. OKR — Rudarski projekat Ostrava: Tehnički izveštaj uz projekat »Vystavba dolu Raspotočje zpusob armovani segmentu«

\*) Dipl. Ing. Petar Urošević, Zavod za eksploataciju mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd.

# Определување на елементите на технологијата со директно одлагање на јаловината во површинскиот коп „Осломеј“ со примена на електронски рачунари

(со 6 слика)

Дипл. инж. Постол Тасевски

## Увод

Површинскиот коп на лигнит „Осломеј“ се наоѓа во оквир на Кичевскиот јагленосен базен. Овој базен се простира во западниот дел на СР Македонија, во околината на градот Кичево.

Во ревирот „Осломеј“ главно се јавуваат четири јагленови слоеви, од кои главен — експлоатабилен е вториот. Овој слој се протега по целото лежиште и неговата моќност варира од 2 до 20 м, со средно значење од околу 8,21 м.

Јагленовите слоеви главно имаат благо залегнување со максимален пад на поедини места од 3-5°.

Откривката главно ја сочинуваат глини, пескови и чакал со средна моќност од околу 23 м, а максимална и до 40 м.

Осломејскиот ревир тектонски представува залив во Кичевската котлина со генерално протегање СИ-ЈЗ. Должината на ревирот во правецот север-југ изнесува 3,5 км, а во правецот запад-исток околу 2 км.

Утврдените резерви на јаглен во ревирот „Осломеј“ изнесуваат:

48,259.000 т — В категорија

Просечниот квалитет на јагленот се движи во следните граници:

влага	50,84 %
пепел	13,69 %
сумпор	0,589%

долна калорична вредност 1703 ккал/кг.

Годишниот капацитет на површинскиот коп ќе изнесува 1.200.000 т/год. Основната концеп-

ција на експлоатација на лежиштето накратко се состои во следното.

Откривањето на јагленовиот слој се предвидува со багер-глодар од типот SH-400. Овај багер ќе работи на предходната откривка со висина на етажата од 11 м. Другиот дел на откривката — основната ќе се откопува со багер-дреглајн ЭШ-10/75А и директно ќе се префрлува во откопаниот простор.

Откопувањето на јагленот ќе се врши исто така со багер-глодар SH-400.

Транспортот на јаловината (предходната) и јагленот ќе се одвива со систем на транспортни траки со ширина 1200 мм.

Предходната јаловина во надворешното одлагалиште ќе се одлага со одлагачот од типот ZP-2500.

**Некои сознанија во однос на технологијата со директно одлагање на јаловината во откопниот простор**

Досегашните многубројни научно-технички истражувања од областа на експлоатацијата на јагленовите лежишта, во светот па и кај нас, потврдуваат дека најефикасна и економична технологија, е технологијата со директно одлагање на откривката во отработениот простор.

Ова се постигнува благодареејќи на тоа, што со оваа технологија наполно се исклучуваат скапите операции поврзани со транспортот и одлагањето на откривката на надворешните одлагалишта.

Меѓутоа, примената на оваа технологија е условена со конкретните рударско-технички у-

слови на лежиштето и со низа други елементи кои условуваат студиозен приод кон решавањето на оваа задача.

Основните услови за ефикасна примена на оваа технологија главно се сведуваат кон следното:

- хоризонтално или благо залепнување на јагленот (до  $8^{\circ}$ - $10^{\circ}$ ), при поцврсти придружни стени падот може да биде и до  $12^{\circ}$ ;
- ограничена моќност на јагленовиот слој (до 30 м, максимално и до 40 м);
- ограничена моќност на јаловинската отквивка (до 40-50 м).

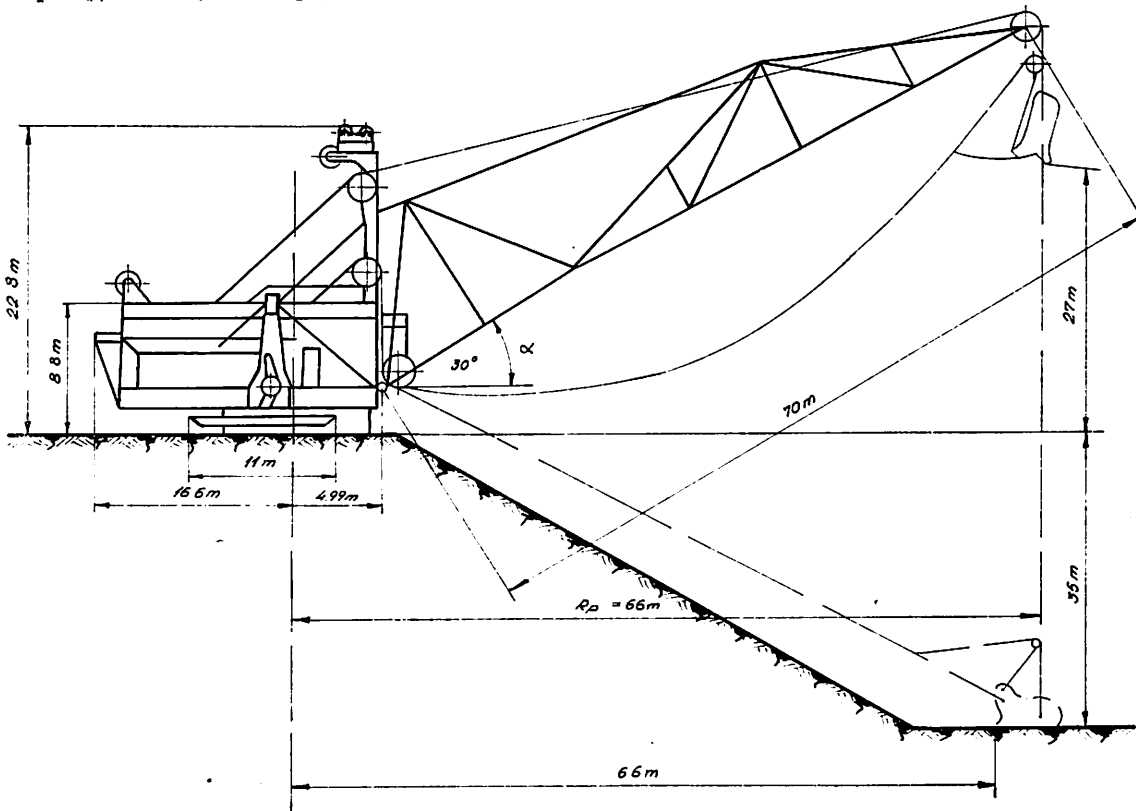
Примената на оваа технологија се ограничува и со капацитетот на внатрешното одлагалиште, а соодветно и со работните параметри (димензии) на определените багери.

Се помасовната примена на оваа технологија во овие земји диктира и создавање на нови покрупни багери. Со ова се прошируваат можностите за економична и ефикасна примена на оваа технологија.

Во СССР во експлоатација се наоѓаат багерите ЭШ-25/100 и ЭВГ-35/65 а се предвидува изработка на уште помокни багери и тоа ЭШ-80/100 и ЭВГ-100/70.

Во САД веќе работат и најмоќните багери-лопатари од типот Marion-6360 (запремина на лопатата  $137,5 \text{ м}^3$  и должина на катарката 65,6 м) и Bussaris Iri 3850-Б (запремина на лопатата 88,0-95,5 м и  $107 \text{ м}^3$ , со соодветна должина на катарката од 63,8 и 60,8 м).

Со оглед на конкретните рударско-геолошки карактеристики на лежиштето „Осломеј“ (благ пад на јагленот, мала моќност на отквив-



Сл. 1 — Основни технички карактеристики — багер дреглајн ЭШ-10/70А  
 капацитет на јагерската лопата —  $10 \text{ м}^3$  ( $8,5 \text{ м}^3$ ); максимален уздужен пад при одење —  $\pm 10^{\circ}$ ; максимален попречен пад при одење  $\pm 3$ ; среден специфичен притисок на глото  $0,9$  ( $1,3$ )  $\text{кп/см}^2$ ; приклучен напон —  $6.000 \text{ V}$ ; средна работна снага на погонот —  $1000 \text{ KW}$ ; работна тежина на багерот  $61,4 \text{ т}$ ; рачунски работен циклус (при  $\alpha \text{ p} = 135^{\circ}$ ) —  $54 \text{ сек}$ .

Рис. 1 — Технически карактеристики екскаватора ЭШ-10/70А

Најголема примена во странство оваа технологија има во СССР и САД. На пример, во СССР околу 38% од целокупниот обим на јаловинската отквивка директно се одлага во внатрешниот отработен простор, т.е. во внатрешните одлагалишта.

ката и т.н.), имајќи ги во предвид гореизложените предности на технологијата со директно одлагање, а врз основа на техничко-економските анализи беше усвоено, да дел од отквивката-основната директно се одлага во откопаниот простор.

За откопување на основната откривка и нејзиното директно одлагање  $K_e$  се користи багерот дреглајн ЭШ-10/70А (советско производство).

Основните технички карактеристики и параметри на овој багер се прикажани во следната слика број 1.

#### Определување на оптималното техничко решение за директно одлагање

Постојат низа технолошки решенија на технологијата со директно одлагање, но истите се сведуваат во две групи и тоа:

- упростена шема на откопување
- усложнетата шема на откопување.

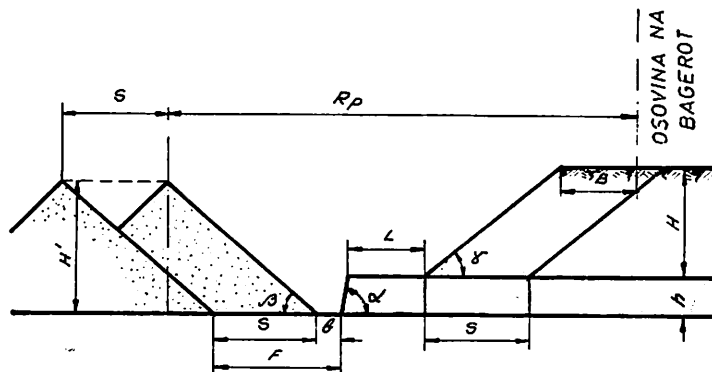
Према упростената шема, откопаната јаловина директно се одлага во откопаниот простор, додека према усложнетата шема, дел од јаловината повторно се багерира во вторичното (втората етажа) внатрешно одлагалиште.

- определување на соодносот помеѓу уделот на директното одлагање и уделот со транспортирање на откривката
- определување на сите елементи на внатрешното одлагалиште.

Гореизложените параметри се во директна зависност од конструктивните параметри на избраниот багер-дреглајн ЭШ-10/70А. Поради поголема сигурност беше усвоено, да како основа при пресметката на овие параметри, моќноста на јагленовиот слој изнесува 10 м, т.е. над средната вредност од 8,21 м.

Елементите на работните етажи се усвоени према физичко-механичките испитувања извршени во РИ — Белград. Врз база на овие испитувања се усвоени агли на етажните косини, завршните агли на копот и на внатрешното одлагалиште.

Со оглед на конкретните рударско-технички услови на лежиштето „Осломеј“ е опре-



$$H = \frac{H'F - 0.25F^2 \operatorname{tg} \beta}{kS + F \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} \beta};$$

$$H' = (R_p - B - L - h \operatorname{ctg} \alpha) \operatorname{tg} \beta$$

$$F = S + b$$

Сл. 2 — Варијанта 1 — со една етажа и без засипување на јагленовиот слој.

Рис. 2 — Вариант 1 — со одним уступом и без подсыпки угольного пласта.

Со оглед на ова, определувањето на оптималното решение на директно одлагање, се јавува како сериозна студиозна задача.

Потребно е прецизно да се определат основните параметри на избраната технолошка шема, како и низ други елементи и тоа:

- избор на опремата согласно со технолошката шема
- избор на шемата на багерисање
- определување на оптималната ширина на откопниот блок
- определување на оптималниот коефициент на перескавација (повторно багерисање)
- определување на моќноста на откривката, која ќе се откопува со директно одлагање

делено, дека најповолно ќе одговарат следните варијантни решенија за директно одлагање на основната откривка:

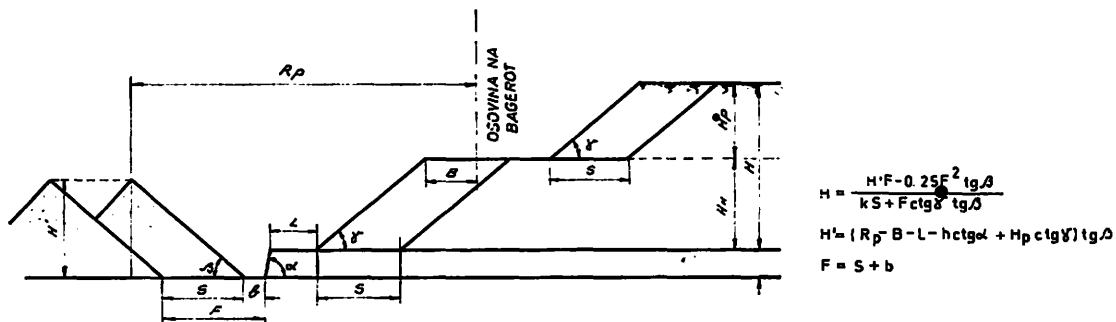
- варијанта со една етажа и без засипување на јагленовиот слој;
- варијанта со меѓуетажа и без засипување на јагленовиот слој;
- варијанта со една етажа и со засипување на јагленовиот слој;
- варијанта со меѓуетажа и со засипување на јагленовиот слој.

За побрзо и попрецизно определување на оптималното технолошко решение, комплетната пресметка на сите четири варијанти беше извршена во рачунскиот центар на РИ — Белград.

Примената на рачунските машини дозволува да се создадат математички модели, кои без измени можат да се внесуваат во алгоритмот и програмата. Со тоа се дава можност за решавање скоро на секакви задачи при опре-

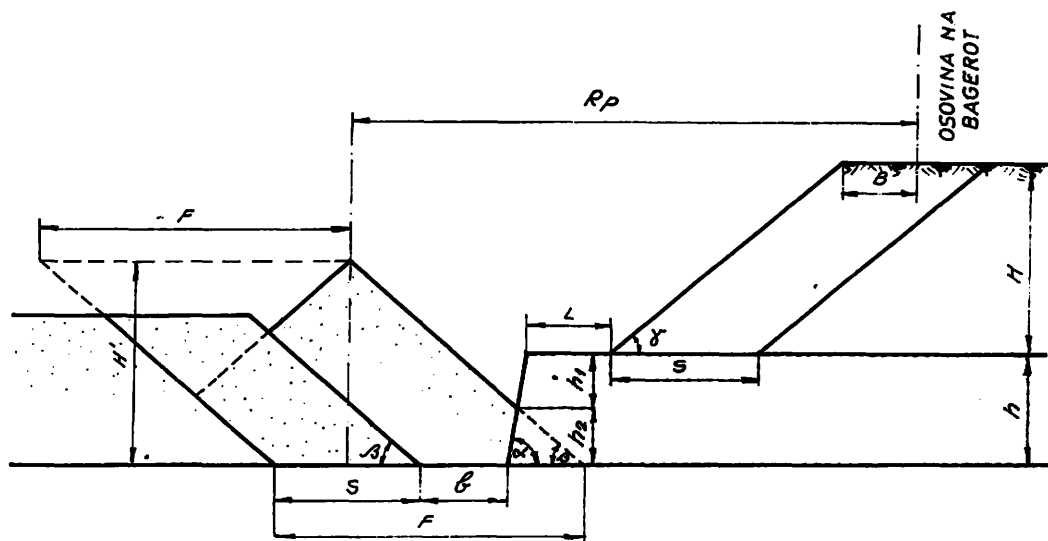
делувањето на параметрите на оваа технологија.

На следните слики број 2, 3, 4 и 5 се прикажани обработените шеми на технолошките решенија за директно одлагање на јаловината.



Сл 3 — Варијанта 2 — со мегутажа и без засипување на јагленовиот слој.

Рис 3 — Вариант 2 — со двајта уступами и без подсыпки угольногo пласта.



$$H = \frac{H'F - 0.25F^2 \operatorname{tg} \beta - 0.5h_2^2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)}{kS + F \operatorname{ctg} \beta \operatorname{tg} \beta}$$

$$H' = [R_p - B - L - h \operatorname{ctg} \alpha + h_2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)] \operatorname{tg} \beta$$

$$F = S + b + h_2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)$$

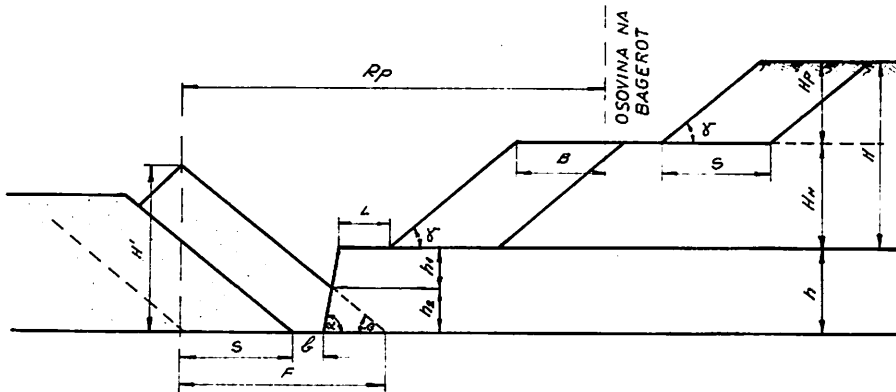
Сл. 4 — Варијанта — 3 со една етажа и со засипување на јагленовиот слој.

Рис. 4 — Вариант 3 — со одним уступом и с подсыпкой угольногo пласта.



Испод истите слики се дадени и формулите кои се користени при изработката на математичката програма и за конечно определување на бараните параметри. Преку овие параметри на база на сестрани анализи ќе се определи и оптималната технолошка шема за директно одлагање.

$b$  — ширина на преминот помеѓу јагленовата етажа и крајот на одлагалиштето (м)  
 $S$  — ширина на откопниот блок (м)  
 $L$  — ширина на транспортниот простор (м)



$$H = \frac{H'F - 0.25F^2 \operatorname{tg} \beta - 0.5h_2^2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)}{KS + F \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \beta}$$

$$H' = [R_p - B - L - h \operatorname{ctg} \alpha - h_2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta) + H_p \operatorname{ctg} \alpha] \operatorname{tg} \beta$$

$$F = S + b + h_2 (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)$$

Сл. 5 — Варијанта 1 — со меѓуетажа и со засипување на јагленовиот слој.

Сл. 6 — Технолошка шема со директно одлагање во површинскиот коп „Осломеј“.

За сите четири варијанти решенија константите величини кои се користеле при изработката на рачунската програма се следните:

$R_p$  — радиус на празнење на багерот ЭШ-10/70А ( $R_p = 66$  м)

$B$  — растојание од крајот на етажата до осовината на багерот ( $B = 12$  м)

$K_r$  — коефициент на растресеност на јаловината ( $K_r = 1,3$ )

$\alpha$  — агол на јагленовата етажа ( $\alpha = 80^\circ$ )

$\beta$  — агол на внатрешното одлагалиште ( $\beta = 40^\circ$ )

$\gamma$  — агол на јаловинската етажа ( $\gamma = 40^\circ$ )

Променливи величини соодветно за секоја од четирите варијанти решенија се следните:

$h$  — моќност на јагленовиот слој (м)

$h_2$  — половина од моќноста на јагленовиот слој (м)

$H$  — висина на етажата на основната откопка (м)

$H_p$  — висина на горната меѓуетажа (м)

$H'_1$  — висина на внатрешното одлагалиште (на првата етажа) (м)

За подобро согледување, методологијата на пресметката и комплетните резултати, добиени низ рачунските програми се сведени во соодветни табели, преку кои јасно можат да се согледат и определат потребните параметри.

Само ќе се наведи фактот, дека за 1-та и 3-та варијанта биле обработени по 27 рачунски комбинации, додека на 2-та и 4-та варијанта се обработени по 108 рачунски комбинации.



Резултатите на пресметката

Табела 1

Варијанта 4

Редни број	b	S	H <sub>p</sub>	L	Резултати H					
					8	10	12	14	16	18
					4	5	6	7	8	9
1	0	15	5	20	16,44	17,13	17,78	18,39	18,96	19,51
2				25	14,30	14,91	15,50	16,05	16,57	17,06
3				30	12,15	12,70	13,22	13,71	14,17	14,61
4	0	15	6	20	16,96	17,66	18,32	18,94	19,53	20,09
5				25	14,81	15,44	16,04	16,60	17,14	17,65
6				30	12,66	13,23	13,76	14,26	14,74	15,20
7	0	15	7	20	17,47	18,19	18,86	19,50	20,10	20,68
8				25	15,32	15,97	16,58	17,16	17,71	18,23
9				30	13,17	13,75	14,30	14,82	15,31	15,78
10	0	15	8	20	17,98	18,72	19,41	20,06	20,68	21,86
1				25	15,83	16,50	17,13	17,72	18,28	18,81
2				30	13,68	14,28	14,85	15,38	15,89	16,35
3	0	20	5	20	15,42	16,01	16,57	17,11	17,63	18,12
4				25	13,35	13,88	14,39	14,88	15,35	15,80
5				30	11,27	11,75	12,21	12,65	13,07	13,47
6	0	20	6	20	15,92	16,52	17,09	17,64	18,17	18,63
7				25	13,84	14,39	14,91	15,41	15,89	16,35
8				30	11,76	12,26	12,73	13,18	13,61	14,03
9	0	20	7	20	16,41	17,03	17,62	18,18	18,72	19,23
20				25	14,34	14,90	15,43	15,94	16,44	16,91
1				30	12,26	12,77	13,25	13,71	14,16	14,58
2	0	20	8	20	16,91	17,54	18,14	18,71	19,26	19,78
3				25	14,83	15,40	15,95	16,48	16,98	17,46
4				30	12,75	13,27	13,77	14,24	14,70	15,14
5	0	25	5	20	14,61	15,13	15,63	16,12	16,59	17,04
6				25	12,58	13,05	13,51	13,96	14,39	14,80
7				30	10,55	10,98	11,39	11,79	12,18	12,56
8	0	25	6	20	15,09	15,62	16,14	16,64	17,11	17,58
9				25	13,06	13,55	14,02	14,47	14,91	15,33
30				30	11,03	11,47	11,90	12,31	12,71	13,09
61	2,5	25	5	20	14,95	15,46	15,95	16,42	16,88	17,32
2				25	12,84	13,30	13,75	14,18	14,60	15,01
3				30	10,73	11,15	11,55	11,95	12,33	12,70
4	2,5	25	6	20	15,46	15,97	16,47	16,95	17,42	17,87
5				25	13,34	13,82	14,27	14,72	15,14	15,56
6				30	11,23	11,66	12,08	12,48	12,87	13,25
7	2,5	25	7	20	15,96	16,49	16,99	17,49	17,96	18,42
8				25	13,85	14,33	14,80	15,25	15,69	16,11
9				30	11,73	12,17	12,60	13,01	13,41	13,80
70	2,5	25	8	20	16,46	17,00	17,52	18,02	18,50	18,97
1				25	14,35	14,84	15,32	15,78	16,23	16,66
2				30	12,24	12,69	13,12	13,55	13,95	14,35
3	5	15	5	20	17,65	18,26	18,83	19,38	19,90	20,40
4				25	15,28	15,83	16,35	16,85	17,33	17,78
5				30	12,90	13,40	13,87	14,32	14,75	15,16
6	5	15	6	20	18,22	18,84	19,42	19,98	20,51	21,02
7				25	15,84	16,41	16,94	17,45	17,94	18,40
8				30	13,47	13,98	14,46	14,92	15,37	15,79
9	5	15	7	20	18,78	19,42	20,02	20,58	21,13	21,64
80				25	16,41	16,99	17,53	18,06	18,55	19,03
1				30	14,03	14,56	15,05	15,53	15,98	16,41
2	5	15	8	20	19,35	20,00	20,61	21,19	21,74	22,27
3				25	16,97	17,57	18,13	18,66	19,17	19,65
4				30	14,60	15,14	15,65	16,13	16,59	17,03
5	5	20	5	20	16,29	16,83	17,35	17,85	18,33	18,79
6				25	14,02	14,52	15,00	15,45	15,89	16,32
7				30	11,76	12,21	12,64	13,06	13,46	13,85
8	5	20	6	20	16,83	17,38	17,91	18,42	18,91	19,38

наставак Табеле 1

Редни број	b	S	H <sub>p</sub>	L	Резултати H						
					4	10	12	14	16	18	h
					8	5	6	7	8	9	h <sub>2</sub>
9				25	14,56	15,07	15,56	16,03	16,48	16,91	
90				30	12,30	12,76	13,20	13,63	14,04	14,44	
1	5	20	7	20	17,37	17,93	18,47	18,99	19,49	19,97	
2				25	15,10	15,62	16,12	16,60	17,06	17,50	
3				30	12,84	12,31	13,77	14,20	14,62	15,02	
4	5	20	8	20	17,91	18,43	19,03	19,56	20,07	20,56	
5				25	15,64	16,17	16,68	17,17	17,64	18,09	
6				30	13,38	13,86	14,33	14,77	15,20	15,61	
7	5	25	5	20	15,23	15,72	16,20	16,66	17,11	17,54	
8				25	13,04	13,50	13,93	14,36	14,77	15,17	
9				30	10,85	11,27	11,67	12,05	12,43	12,79	
100	5	25	6	20	15,75	16,26	16,74	17,21	17,67	18,11	
1				25	13,56	14,03	14,47	14,91	15,33	15,73	
2				30	11,37	11,80	12,21	12,60	12,99	13,36	
3	5	25	7	20	16,28	16,79	17,28	17,76	18,22	18,67	
4				25	14,09	14,56	15,01	15,46	15,88	16,30	
5				30	11,90	12,33	12,75	13,15	13,54	13,93	
6	5	25	8	20	16,80	17,32	17,82	18,31	18,78	19,24	
7				25	14,61	15,09	15,56	16,01	16,44	16,86	
8				30	12,42	12,86	13,29	13,70	14,10	14,49	

Бидејќи табелите за сите варијанти се доста обимни, овде ќе се приложи во скратена форма само табелата број 1 која се однесува за 4-та варијанта. Оваа варијанта конечно и беше усвоена.

Анализирајќи ги целокупните резултати за сите четири варијанти е констатирано следното:

— Максималните значенија на висината на основната етажа — H, која може да се откопува со багерот ЭШ-10/70А се добиваат при следните значенија на етажните параметри:

при b = 5 м  
S = 15 м  
L = 20 м

— Величината на H, т. е. висината на отквивката, која може да се откопува со багерот ЭШ-10/70А соодветно за секоја од четирите обработени варијанти се определува во следните значенија:

1 — варијанта H = 11,97 м  
2 — варијанта H = 15,77 м  
3 — варијанта H = 15,36 м  
4 — варијанта H = 20,00 м

Може да се заклучи дека со оглед на моќноста на жаловинската отквивка, најповолни резултати дава технолошката шема према 4-та варијанта, т. е. шемата со меѓуетажа и со делмично засипување на јагленовиот слој.

Со ова конечно е определено, дека максималната висина на основната етажа, која може да се откопува со багерот ЭШ-10/70А и директно да се одлага во откопаниот простор изнесува 20 м. Истовремено е определено дека оптималното значение на висината на долната плуетажа изнесува 8 м, додека на горната 12 м.

Према тоа, останалиот дел на отквивката кој се наоѓа изнад основната етажа, т. е. предходната отквивка ќе се откопува посебно со багерот SH-400 и со систем на транспортни траки ќе се транспортира на надворешното одлагалиште.

Конечно, согласно со гореопределените решенија и параметри е изработена технолошката шема на работа на багерот-дреглајн ЭШ-10/70А, за условите на површинскиот коп „Осломеј“ (сл. 6).

Од оваа шема се гледа, дека за припрема на јагленовата етажа за експлоатација, т. е. за повторно багерирање на дел од внатрешното одлагалиште, е потребно ангажирање на уште еден багер ЭШ-10/70А. Рачунски е определено дека коефициентот на повторно префрлување на отквивката изнесува  $K_p = 0,43$ .

Меѓутоа, ова значение се однесува за максималната висина на основната отквивка од 20 м.

Стварното значение на овој коефициент ќе биде уште помало, бидејќи на поголемиот експлоатативен дел на површинскиот коп, висината на основната отквивка се движи испод 20 м, во границите од 15—17 м.

## UTVRĐIVANJE ELEMENATA DIREKTOG ODLAGANJA JALOVINE NA POVRŠINSKOM OTKOPU »OSLOMEJ« UZ POMOĆ ELEKTRONSKOG RAČUNARA

Osnovni problem pri utvrđivanju tehnologije direktnog odlaganja jalovine u otkopani prostor sastoji se u pravilnom izboru opreme i tehnološke šeme.

S obzirom da postoji veliki broj varijanata tehnoloških šema, potrebno je naći optimalno rešenje. Radi što bržeg i uspešnijeg rešenja ove problematike, ona je bila tretirana pomoću elektronskog računara Računskog centra RI — Beograd, koji je omogućio izradu velikog broja varijanata i kombinacija na bazi matematičkih programa.

Pokazalo se, da u uslovima površinskog otkopavanja »Oslomej« najpovoljnije odgovara tehnološka šema sa bagerom — dreglajnom EŠ—10/70A, koji radi sa međuetazom i sa delimičnim zasipanjem ugljenog sloja.

### РЕЗЮМЕ

#### Применение технологий с экскаваторной перевалкой в выработанном пространстве на угольном разрезе „Осломей“

Дипл. инж. П. Тасевски\*)

Угольный разрез „Осломей“ находится в стадии открытия и его годовая производительность будет 1200 000 т/угля.

Здесь в основном описываются проектируемые параметры и приводится порядок и способ определения оптимальной схемы бестранспортной системы разработки вскрыши с применением экскаваторов ЭШ-10/70А.

Для ускорения расчетов и для более обширного исследования задачи, была применена и электро-вычислительная машина ЭВМ.

Математическому моделированию и расчету были подвергнуты 4 варианта бестранспортных схем, которые наиболее подходят к горнотехническим условиям угольного месторождения „Осломей“.

На основе обширных расчетов было определено, что для конкретных условиях разреза „Осломей“ наиболее эффективной технологией является комбинированная бестранспортно-транспортная система.

Для бестранспортной системы разработки, наиболее подходящей оказалась схема с неполной подсыпкой угольного пласта и с двумя уступами на вскрыше (вариант 4).

Основные параметры этой схемы сводятся к следующему:

- максимальная высота вскрышного уступа для разработки с ЭШ-10/70А — 20 м
- высота верхнего уступа — 8 м
- высота нижнего уступа — 12 м
- ширина заходки экскаватора — 15 м
- ширина площадки на кровле пласта — 20 м
- ширина площадки на почве пласта — 5 м
- коэффициент переэкскавации —  $K_p = 0,43$

Основная технологическая схема, которая принята для разработки этого месторождения дана на рис. 6.

### Literatura

1. Melnikov N. V., 1974: Sistemy razrabotki i transport na karjerah, Moskva. 1961: Sistemy otkrytoj razrabotki Moskva.
2. Rževskij V. V., Novožilov M. G., Jumačov B. P., 1971: Naučnye osnovy proektirovanija karjerov, Moskva.
3. Melnikov N. V., Kosirev V. I. i dr., 1961: Spravočnik gornogo inženera, Moskva.
4. Rudarski institut Belgrad, Rudarski institut Skopje: Glavni rudarski projekt na površinskiot kop „Oslomej“.

\*) Dipl. ing. Postol Tasevski, Rudarski institut, Skopje

## Naučna interdisciplinarna delatnost u evoluciji teorije flotiranja

Dr ing. Dušan Salatić

Flotacija je proces koncentracije mineralnih sirovina, zasnovan na razlikama u kvašljivosti vodom površina pojedinih minerala. U prirodi je većina minerala kvašljiva vodom, međutim, dodavanjem neznatnih količina flotacijskih reagenasa u vodu može se izvršiti selektivna kvašljivost. Danas, praktično sve mineralne sirovine mogu da se koncentrišu flotacijom.

Flotacija predstavlja veoma značajnu naučnu disciplinu, koja uglavnom počiva na dostignućima genetičke mineralogije, fizike čvrstog tela i poluprovodnika, fizičke hemije, kristalohemije, geohemije, organske i koloidne hemije, nauke o izotopima, termodinamike i još nekih srodnih nauka.

Možemo reći da flotacija nalazi, zadnjih godina, sve veću primenu i van oblasti koncentracije mineralnih sirovina. Kao primere navodimo njenu primenu u selektivnom odvajanju bakterija iz tečne faze, u prečišćavanju šećera i voćnih sokova, u selekciji semena i u prečišćavanju vazduha i voda. Poseban vid predstavlja jonska flotacija, koja omogućuje izdvajanje jona i molekula iz rastvora.

Svakako da je ovako širokoj primeni procesa flotacije, kao i razvoju teorije flotiranja, doprineo intenzivan naučno-istraživački rad, vezan za brojne naučne discipline, koji je doveo do objašnjenja mnogih zbivanja u međufazama flotacijske pulpe. Dalji razvoj teorije flotiranja nemoguće je ostvariti bez korišćenja dostignuća ostvarenih u pomenutim i srodnim naukama. Evolucija procesa flotacije pokazuje značaj naučne interdisciplinarnе saradnje u njenom razvoju, posebno tokom našeg veka.

Elementarna flotacija, zasnovana na selektivnom kvašenju mineralnih površina vodom, bila je primenjena kod Grka i Feničana, pre više od 2400 godina, za izdvajanje samorodnog zlata iz vodenih suspenzija pomoću gušćijih pera premazanih mašću. Od tog doba pa sve do XIX veka veoma je malo urađeno na njenom unapređenju. Tek 1860. godine engleski naučnik W. H a y n e s razrađuje postupak flotiranja sulfidnih minerala, nakon njihove obrade uljima (British Patent 488/1860).

Iako je bila poznata fundamentalna uloga athezije između mehurića gasa i mineralnog zrna, u isplivavanju zrna na površinu pulpe, još u XVIII veku (1), ovo saznanje koriste braća B e s s e l iz Drezdena, tek 1877. godine, u flotacijskim istraživanjima i patentiraju proces flotiranja na tom principu (German Patent 42/1877 — 22). Današnja flotacija u principu se malo razlikuje od procesa braće Bessel.

Saznanja iz hemije, da se delovanjem kiselina na karbonate izdvajaju mehurići ugljendioksida, omogućila su A. F r o m e n t u u Italiji da 1902. godine patentira proces flotiranja sa uvođenjem kiselina i karbonata u pulpu (British Patent 12778/1902), pri čemu se obrazuju mehurići gasa uz koja prijanjaju zamašćena zrna minerala.

Princip elektrolize vode primenio je F. E. E l m o r e za dobivanje mehurića gasa u pulpi (British Patent 13578/1904).

Proučavanje površinskog napona u fizičkoj hemiji, na granicama faza, i njegovo menjanje u zavisnosti od vrste sistema tečno — gasovito stanje, omogućuje H. H. G r e e n -

w a y - u i saradnicima da 1909. godine primene posebnu vrstu reagenasa — penušače. tj. organske materije tipa ketona, aldehida i estera (American Patent 962678/1909). Neznatne količine ovih reagenasa snižavaju površinski napon pulpe i omogućuju da mineralizovani mehurići po izlasku na površinu ne prskaju, već obrazuju mineralizovanu penu.

Organska hemija od ranih dana igra značajnu ulogu u razvoju teorije i prakse flotiranja. Pre svega, proučavanjem građe organskih jedinjenja i otkrivanjem da se organska jedinjenja u vodi razlažu na anjonske i katjonske grupe. Dalje, da te grupe u svojoj građi mogu da sadrže delove jona nekvašljivih vodom, tj. ugljovodonike i polarne delove kvašljive vodom.

Saznanja o heteropolarnoj gradnji organskih jedinjenja koristi C. L. Perkins da 1921. godine uvede novu vrstu flotacijskih reagenasa — ksantate (American Patent 1364304/1921.). Reagense, koji i danas imaju najveću primenu u flotaciji sulfidnih minerala obojenih metala. Time dokazuje da kolektori mogu biti i druga organska jedinjenja, a ne samo apolarna ulja.

Posebno značajnu etapu u razvoju naučnih pogleda na proces flotacije čine mnogobrojna istraživanja u oblasti fizičke hemije površinskih fenomena, koji se odigravaju u uslovima flotiranja, a koja su sumirana u dobro poznatoj knjizi P. A. Rebindera i saradnika (2) »Fizička hemija procesa flotacije« i u nekim drugim naučnim radovima publikovanim između dva svetska rata (3, 4).

Na osnovu fizičke hemije površinskih fenomena date su veoma važne postavke o selektivnom kvašenju vodom i određenom uticaju slojeva adsorpcije na taj proces, primenjeno na reagovanje najpoznatijih sulfhidrilnih i oksihidrilnih kolektora, kao i nekih modifikatora, sa sulfidnim i oksidnim mineralima.

Ta proučavanja posebno su vezana za merenja ugla dodira, kao osnovne fizičko-nemijske karakteristike površina minerala, i za promene tih površina pod dejstvom vode, gasova i flotacijskih reagenasa. U vreme kada nije bilo, kao danas poznatih i jako osetljivih metoda merenja površinskih zbivanja u flotacijskoj pulpi, merenje ugla dodira bilo je progresivan korak u iznalaženju parametara za tumačenje teorije flotiranja.

Naredni korak u evoluciji teorije flotiranja, pre drugog svetskog rata, jesu radovi vezani za hemiju procesa flotiranja. Na osnovu teorijskih saznanja iz hemije i eksperimentalnih rezultata A. F. Taggart (5) postavlja hipotezu o ulozi kiseonika u flotaciji sulfidnih minerala kolektorima anjonskog tipa. Po Taggart-ovoj hipotezi površine sulfidnih minerala grade sa kiseonikom jedinjenja, koja se nalaze između čistih sulfida i čistih oksida, tzv. sulfoksi jedinjenja. Ova jedinjenja su strukturno vezana za kristalnu rešetku minerala. U procesu flotacije ova sulfoksi grupa zamenjuje se anjonom kolektora.

Kasnija istraživanja su pokazala da je proces površinske oksidacije sulfidnih minerala i uloga  $O_2$  u njihovom flotiranju znatno složenija. Pa ipak, pozitivna uloga Taggart-ove hipoteze bila je ogromna, jer je, pre svega, privukla pažnju naučnika ka proučavanju procesa flotiranja na bazi hemijskog reagovanja mineralnih površina sa flotacijskim reagensima. U sklopu ovih razmatranja nalazi se i otkriće uloge pH vrednosti pulpe u tumačenjima hemijske prirode flotacije, i to ne samo u funkciji koncentracije jona  $H^+$  i  $OH^-$ , već i u zavisnosti od prisutnog katjona u bazi i anjona u kiselini (6, 7).

Evolucija teorije i prakse flotacije doživljava naročito brz razvitak posle drugog svetskog rata. Dolazi do čvršće naučne interdisciplinarne saradnje, među naučnicima više naučnih disciplina, na proučavanju procesa flotacije. U tim proučavanjima koriste se najnovija dostignuća fizičke hemije, organske hemije, geohemije, kristalohemije, koloidne hemije, genetičke mineralogije, fizike čvrstog tela i poluprovodnika, elektronske mikroskopije, radiografije pomoću izotopa, termodinamike i još nekih naučnih disciplina.

Da bismo ilustrovali doprinos pomenutih i drugih nauka u evoluciji procesa flotacije daćemo kratak pregled korišćenih metoda istraživanja — pre svih metode radiografskih ispitivanja pomoću izotopa. Primenjujući ovu metodu u proučavanju flotacije A. M. Gaudin (8), I. N. Plaksin (9) i drugi naučnici uspeli su da, kvalitativno i kvantitativno, objasne zbivanja na površinama minerala u međufazi čvrsto — tečno, pri reagovanju flotacijskih reagenasa sa mineralnim površinama u vodenim rastvorima tih reagenasa. Ova ispitivanja su pokazala i dokazala da se adsorp-



cija kolektora, kao i nekih drugih reagenasa, na površinama minerala ne vrši po celoj površini mineralnog zrna, već samo mestimično, i da debljina adsorbovanog sloja na površini nije na svim mestima ista.

Na ova ispitivanja mogu se nadovezati i ispitivanja zasnovana na dostignućima u oblasti fizike i hemije čvrstog tela, a takođe, i veliki uspesi fizičke hemije u oblasti katalize, koja su znatno uticala na ubrzanje evolucije procesa flotacije. Postalo je sve očiglednije da se ne mogu ignorisati osobenosti realnih kristala, koji se u brojnim slučajevima, po svojim svojstvima, bitno razlikuju od idealnih kristala. To je postalo nedopustivo, naročito u proučavanju reagovanja minerala sa vodom, gasovima i reagensima, u uslovima flotacije.

U vezi s tim, V. A. Glembockij (10), P. A. Rebindler (11), A. I. E. Welsh (12), A. N. Plaksin (13), kao i drugi naučnici publikovali su brojne radove u kojima su istakli i objasnili značaj nejednorodnosti površina minerala (mikroreljef i površine, defekti kristalne rešetke) u procesima reagovanja minerala sa vodom i flotacijskim reagensima. Ukazano je na mogućnost da se nejednorodnost površina minerala iskoristi, kako za obrazovanje tako i strukturu adsorpcionih slojeva reagenasa. Isto tako, ukazano je i na mogućnost korišćenja nejednorodnosti mineralnih površina za intenziviranje flotacije.

Nejednorodnost mineralnih površina uslovljava njihovu mozaičnu strukturu, što neizostavno dovodi i do mozaičnosti površinskih osobina minerala. Pre svega, nastaju razlike u hemisorpcionoj aktivnosti, u odnosu na flotacijske reagense, po pojedinim delovima mineralne površine. Nejednorodnošću mineralnih površina može se objasniti i nepotpuno prekrivanje površine minerala opnom reagensa tj. njena mozaična raspoređenost, koja

se prvenstveno formira na najaktivnijim delovima površine minerala.

Prva ovakva ispitivanja izvedena su na poliranim mineralima (14). Radiografska ispitivanja omogućila su da se dokaže neravnomerna raspodela reagenasa i kvantitativno odredi debljina adsorpcionih prevlaka, u zavisnosti od uslova flotiranja (15), kao i priroda novostvorenih jedinjenja na površinama minerala (16).

Primena infracrvene spektroskopije u proučavanju flotacijskih procesa omogućila je da se utvrdi forma učvršćenja reagenasa i sastav površinskih adsorpcionih prevlaka (17, 18).

Merenja elektrokinetičkih potencijala (19, 20), kao i elektrodnih potencijala (21), dovela su do saznanja o karakteru učvršćivanja flotacijskih reagenasa na mineralnim površinama i o uticaju kompletnog jonskog sastava tečne faze flotacijske pulpe na sastav površine mineralnog zrna.

Elektronska mikroskopija, samostalno ili zajedno sa drugim metodama (scanning mikroskop, elektronska mikrosonda), je doprinela da se okarakteriše mikroreljef površine minerala i raspodela reagenasa na pojedinim delovima ispitivanog mikroreljefa (22).

Usavršavanje merenja specifične površine praškastih materijala, na bazi proticanja vazduha kroz sloj praha, ili na bazi fizičke apsorpcije plemenitih gasova, preneto na proces flotacije, omogućilo je da se uspostave kvantitativni odnosi između specifične površine mineralnih zrna i potrebne količine flotacijskih reagenasa (23).

U ovom kratkom pregledu pobrojane su samo najznačajnije naučne discipline, koje su igrale i igraju presudnu ulogu u evoluciji teorije i prakse flotiranja. Ovaj rad treba da ukaže na značaj interdisciplinarne saradnje, pomenutih i srodnih nauka, za dalji razvoj flotacije, procesa koji iz dana u dan širi svoj domen u sve oblasti privrednog razvoja.

## SUMMARY

### Scientific Interdisciplinary Activity in the Evolution of Flotation Theory

Dr D. Salatić, min. eng.\*)

The theory of flotation is an important scientific area dealing with the study of selective wettability of mineral materials in order to promote conditions for minerals separation. Recently, flotation is finding its position outside mineral materials concentration.

The evolution of the theory of flotation has undergone a rapid development in the post-war period. This led to a more intensive interdisciplinary cooperation between scientists in numerous scientific disciplines in the study of the flotation process. Such studies involve the latest achievements in physical chemistry, organic chemistry, geochemistry, crystal chemistry, colloidal chemistry, genetic mineralogy, physics of solids and semiconductors, electronic microscopy, isotope radiography, thermodynamics and some other scientific disciplines.

The paper outlines the development of flotation theory, starting from its initial application by the Greeks and Phoenicians more than 2400 years ago, and particularly after 1860, when its development became more intense, right up to today. The paper also stresses the importance of interdisciplinary cooperation in further development of the theory of flotation, a process which is increasing its scope, from day to day, in many areas of economic development of all countries.

#### L i t e r a t u r a

1. Dupré, A. 1869: Théorie mécanique de la chaleur. — Gauthier — Villars et cie, Paris.
2. Rebinder, P. A. et al. 1933: Fiziko-himija flotacionnyh processov. — Metalurgizdat, Leningrad.
3. Rebinder, P. A. et al. 1936: Issledovanija v oblasti poverhnostnyh javlenij. — ONTI, Moskva.
4. Rebinder, P. A. 1937: K fiziko — himii flotacionnyh processov. — Sbornik „Novye issledovanija v oblasti teorii flotacii“, ONTI, Moskva.
5. Taggart, A. F. 1960: Handbook of mineral dressing. — J. Wiley and sons, New York — London.
6. Gaudin, A. M. 1929: The influence of hydrogen ion concentration on recovery in simple flotation systems. — Mining and Met., 10.
7. Glembockij, V. A. 1946: O vlijanii na flotaciju koncentracii ionov vodoroda. — Cvetnye metally, 6.
8. Gaudin, A. M. 1957: Flotation. — McGraw — Hill Book Co., London.
9. Plaksin, I. N. et al. 1963: Primenenie radioaktivnyh izotopov dlja issledovanija processov flotacii. — Izdatel'stvo AN SSSR.
10. Rebinder, P. A. 1950: Konspekt obščego kursa koloidnoj himii. — Izdatel'stvo MGU, Moskva.
11. Glembockij, V. A., 1950: O mehanizme i skorosti kolektirovanija pri flotacii. — Izdatel'stvo AN SSSR, 3, Moskva.
12. Welsh, A. I. E., 1953: The relation of crystal lattice discontinuities in mineral dressing. — Recent developments in mineral dressing, Austion, Hertfort, Brlat, Britain.
13. Plaksin, I. N., 1952: K voprosu o sovremennom sostojanii teorii flotacii. — Sbornik „Obogašćenje nemetalličeskijh iskopaemyh metodom flotacii“, Izdatel'stvo AN SSSR, Moskva.
14. Pol'kin, S. I. et al. 1955: Primenenie radiografičeskogo metoda issledovanija pri izučnii mehanizma vzaimodejstvija flo-

\*) Dr ing. Dušan Salatić, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.

- tacionnyh reagentov s poverhnost'ju mineralov. — Cvetnye metally, 1.
15. Plaksin, I. N. et al, 1956: Primenenie metoda avtoradiografii dlja izucenija raspredelenija reagentov na poverhnosti častic minerala. — Doklady AN SSSR, 5.
  16. Fleming, M. G., Kitchenner, J. A., 1965: Development of the theory of the flotation of sulphide ores. — Trans. Instn. Min. Metall., London.
  17. Plaksin, I. N., Solnyškin, V. I., 1966: Infrakrasnaja spektroskopija poverhnost'nyh sloev reagentov na mineralah. — Izdatel'stvo Nauka, Moskva.
  18. Szymanski, H. A., 1964: IR theory and practice of infra-red spectroscopy. Plenum press, New York.
  19. Fuerstenau, D. W., Healy, T. W., 1972: Principles of mineral flotation adsorptive bubble separation techniques. — Edited by R. Lemlich, Academic Press, New York — London.
  20. Salatić, D., 1967: Flotability of monazite and zircon related to electrochemical changes on their surfaces. — Trans. Instn. Min Metall, No. 733. London.
  21. Davies, C. W., 1967: Electrochemistry. — G. Newnes, London.
  22. Jones, M. P., Gavrilović, J., 1966: Application of electron — probe X-ray micro analysis to mineral technology. — Trans. Instn. Min. Metall., vol. 75
  23. Bogdanov, O. S., 1955. Rezultaty rabot instituta „Mehanobr“ i drugih institutov v oblasti teorii flotacii. — Trudy III naučno — tehničkoj sessii instituta „Mehanobr“, Metallurgizdat, Lenjingrad.

## Ispitivanje flotabilnosti marmatita iz Trepče i sfalerita iz Leca

(sa 7 slika)

Mr ing. Milorad Jošić

### Uvod

Cink se u prirodi uopšte, pa i u Jugoslaviji, najčešće javlja u vidu sulfida. Osnovni sulfidni mineral cinka je sfalerit ( $ZnS$ ), koji teoretski sadrži 67,06% Zn i 32,94% S. Međutim, u prirodi se skoro nikad ne javlja tako čist, već uvek sa primesama. Primele mogu biti: izomorfne zamene cinka u kristalnoj rešetki sfalerita (In, Re, Ga, V, Nb i dr.), mehanički uklopci pojedinih minerala u sfaleritu bez izomorfne zamene (Pb i Cu), a pojedine se javljaju i kao izomorfne zamene i kao mehanički uklopci minerala u mineralu (Fe, Mn, Cd, Au, Ag i dr.) [1].

Zbog skoro redovne pojave da je deo cinka u kristalnoj rešetki zamenjen gvožđem, manganom i kadmijumom, neki autori smatraju [2] da bi sfaleritu više odgovarala formula  $(Zn, Fe, Mn, Cd)S$  nego  $ZnS$ , u kojoj znatno prevladuje cink. Udeo gvožđa može biti vrlo različit, pa dostiže čak i preko 20%, zbog čega sulfid cinka ima različitu boju (od bezbojnog preko žućkastog i mrkog do potpuno crnog). Mineral kojem odgovara formula  $(ZnS)_xFeS$  naziva se marmatit [2], međutim, sulfidni minerali cinka u Starom Trgu, Rudniku, Farbanom Potoku i Belom Brdu imaju formulu  $(ZnS)_xFeS$  i sadrže oko 11,7% Fe pa ih, takođe, ubrajamo u marmatit [3]. Rudnik

Lece ima sulfidne minerale cinka raznih varijeteta, ali mahom sa znatno manje gvožđa, među kojima i žuti sfalerit sa vrlo malo gvožđa.

Najvažnije osobine minerala uopšte [4], kao što su hemijski sastav, struktura, fizičke i hemijske osobine, zavise od uslova koji su vladali u vreme njihovog postanka i uticaja kojim su bili izloženi tokom dugog vremena u ležištu (u prvom redu pritisak, temperatura i cirkulacija raznih rastvora), koji su doveli do promena površina usled oksidacije. Zato je razumljivo da navedene osobine minerala opredeljuju njihovo ponašanje u procesu flotiranja. Zbog toga se razlikom geneze objašnjavaju pojave da jedan te isti mineral iz raznih ležišta, ili čak iz raznih delova jednog istog ležišta, flotira različito. G l e m b o c k i j, čak, navodi: »Nije redak slučaj da se dva minerala iz istog ležišta, različita po hemijskom sastavu, manje razlikuju po flotacijskim svojstvima, nego jedan isti mineral iz različitih ležišta« [4].

Svi ovi podaci su doprinei da pridemo ispitivanju izvesnih flotacijskih svojstava sulfidnih minerala cinka, pri čemu posebno marmatita iz Starog Trga i sfalerita iz Leca, i da ih međusobno upoređujemo.

U ovom radu ćemo prikazati postupak i neke važnije rezultate tih ispitivanja.

#### Podaci o ispitivanim uzorcima i o uslovima ispitivanja

Polazni uzorci za ispitivanje bili su komadi rude bogati marmatitom uzeti iz jame Stari Trg (VII horizont, 117 otkop) i komadi rude bogati sfaleritom iz jame rudnika Lece (Jezerina)<sup>x)</sup>

Uzorci za laboratorijska ispitivanja su pripremani na taj način, što su prvo otvorene sveže i čiste površine skidanjem izvesnog sloja rude sa površine komada. Zatim su vađena zrna na izgled čistog minerala, ponovo usitnjavana na 2 do 3 mm, pa odabirana pomoću lupe i pincete. Odabrana zrna su postepeno usitnjavana i suvo prosejavana sitima »Tyler« da bi se izdvojila klasa — 208 + 147 mikrona, koja je služila za sva dalja ispitivanja.

x) Uzorke iz Starog Trga uzela je Draga Blagojević, dipl. geolog u rudniku Stari Trg, a iz Leca Budimir Novaković, geolog rudnika Lece na čemu im se posebno zahvaljujemo.

Ovako pripremljeni uzorci, bez ikakve druge obrade, do momenta izvođenja opita, čuvani su u zatvorenim tamnim staklenim posuđama. Opiti flotiranja su trajali oko mesec dana i za sve vreme dobijani su reproduktivni rezultati.

Hemijske analize uzoraka izvršene su u hemijskoj laboratoriji kombinata Trepča u Zvečanu i dale su sledeće rezultate:

	Marmatit (Stari Trg)	Sfalerit (Lece)
Zn	54,00%	65,66%
S	33,00%	32,50%
Fe	11,00%	0,96%
Cd	0,20%	0,42%
Mn	0,39%	0,08%
Pb	0,19%	0,11%
Cu	0,012%	trag
Bi	0,0005%	trag
SiO <sub>2</sub>	0,14%	0,15%
Zbir	98,93%	99,88%

Spektrohemijske analize uzoraka minerala izvršene su u mineraloškoj laboratoriji Instituta za geološko-rudarska istraživanja i ispitivanja nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu, pa su dale sledeće rezultate:

	Marmatit ppm	Sfalerit ppm
Al	150	150
Ca	100	100
Mg	10	17
Mn	3.500	1.200
Pb	10	25
Sn	30	nema
Sb	nema	nema
Cd	3.600	4.000
Cu	300	10
Ag	nema	1
Ni	2	1
Co	1	6
Ba	10	10
Sr	nema	nema
In	4	nema
Ga	2,5	2,5

Posmatranjem hemijskih i spektrohemijskih analiza zaključujemo da je osnovna razlika između ova dva uzorka u sadržaju cinka, gvožđa i mangana, a najveća razlika je svakako u sadržaju Fe (Stari Trg — 11% Fe, a Lece 0,96% Fe).

Specifičnu težinu smo odredili pomoću piknometra i prokuvane destilisane vode uz odstranjivanje mehurića vazduha pomoću vakuum-eksikatora [5]. Ona iznosi za marmatit 4,035 p/cm<sup>3</sup>, a za sfalerit 4,146 p/cm<sup>3</sup>, što je u skladu sa teorijom da specifična težina sulfidnih minerala cinka opada sa porastom sadržaja gvožđa.

Boja marmatita iz Starog Trga je crna, a sfalerita iz Leca žuta, dok je ogreb marmatita smeđ, a sfalerita žut.

pH vrednost suspenzije, koja se sastoji od 100 ml destilisane vode sa pH 6,15 i 1,20 g minerala krupnoće — 208 + 147 mikrona, iznosi 6,25 i za marmatit i za sfalerit.

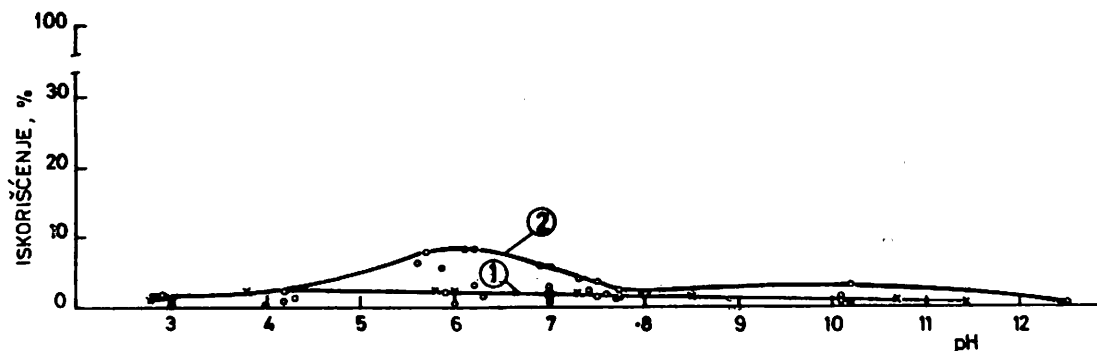
»pH meter 22«, proizvod firme Radiometer Copenhagen.

Aktiviranje minerala vršeno je pomoću sulfata bakra, a kolektiranje pomoću K-etilksantata, K-butilksantata i K-amilksantata.

Kondicioniranje je vršeno ručno intenzivnim mućkanjem pulpe u zatvorenoj staklenoj posudi. Kondicioniranje sa aktivatorom trajalo je 3 min, a sa kolektorom 1 min, dok je flotiranje vršeno 3 min.

Agitiranje za vreme flotiranja vršeno je elektromagnetskom mešalicom kojoj je održavan isti broj obrtaja tokom celog ispitivanja.

Vazduh za flotiranje dodavan je u količini od 17 do 18 cm<sup>3</sup>/min.



Sl. 1 — Iskorišćenje neaktiviranog marmatita flotiranog sa 20 mg/l K-etilksantata u zavisnosti od pH (1) i maksimalna iskorišćenja sfalerita flotiranog sa 20, 40, 80 i 120 mg/l K-etilksantata (2).

Abb. 1 — Ausbringen des unaktivierten Marmalits, floriert mit 20 mg/l K-Äthylxanthat in Abhängigkeit von pH (1) und Höchstausbringen von Zinkblende, floriert mit 20, 40, 80 und 120 mg/l K-Äthylxanthat (2).

pH vrednost rastvora se menja pri obrazovanju suspenzije i u drugim područjima pH skale, usled reagovanja rastvora sa površinom minerala, kao npr:

8,0	do	7,5
9,4	do	9,25
11,1	do	10,9

Opite flotiranja vršili smo bespenim flotiranjem u Livšicovoj flotacijskoj ćeliji zapremine 100 ml, sa količinom uzorka 1,20 do 1,25 g minerala krupnoće — 208 + 147 mikrona.

pH vrednost rastvora regulisana je pomoću HCl i NaOH, a merena pomoću uređaja

Sva ispitivanja su vršena na sobnoj temperaturi, a temperatura tečne faze kretala se oko 20°C.

#### Ispitivanje flotabilnosti minerala bez aktiviranja

U cilju određivanja prirodne aktiviranosti ispitivanih minerala (marmatita iz Starog Trga i sfalerita iz Leca) vršili smo flotiranje bez prethodnog aktiviranja.

Flotiranje marmatita vršili smo pomoću K-etilksantata koncentracije 20, 40, 80 i 120 mg/l i pri različitim pH vrednostima (počevši od 3 do 12). Maksimalna iskorišćenja u ovim uslovima flotiranja dobili smo, uglavnom, u kiseloj sredini i to (dijagram na sl. 1):

2,5% sa 20 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 5,3 — 5,8  
3,5% sa 40 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 9,0 — 7,2  
4,7% sa 80 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 5,1 — 5,9  
4,1% sa 120 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 5,1 — 5,8

Isto tako, samo u manjem obimu, vršili smo flotiranje marmatita sa 20 mg/l K-butilksantata, a zatim sa 20 mg/l K-amilksantata pri različitim pH vrednostima. Maksimalna iskorišćenja su dobijena, takođe, u slabo kiseloj sredini i to:

6,9% sa 20 mg/l K-butilksantata  
pri pH = 6,5 — 6,3  
6,1% sa 20 mg/l K-amilksantata  
pri pH = 6,5 — 6,2

Sfalerit iz Leca flotirali smo samo pomoću K-etilksantata koncentracije 20, 40, 80 i 120 mg/l, takođe bez prethodnog aktiviranja i u zavisnosti od pH vrednosti (u području od 3 do 12,5). Rezultati ovih ispitivanja slični su onim kod marmatita. Maksimalna iskorišćenja koja smo dobili su sledeća (dijagram sl. 1):

8,0% sa 20 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 6,2 — 6,2  
8,2% sa 40 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 6,2 — 6,2  
5,4% sa 80 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 5,3 — 5,8  
2,0% sa 120 mg/l K-etilksantata  
pri pH = 5,3 — 5,8

Na osnovu svih do sada prikazanih rezultata došli smo do zaključka da ni marmatit iz Starog Trga, ni sfalerit iz Leca nisu prirodno aktivirani, te se ne mogu uspešno flotirati bez prethodnog aktiviranja.

#### Ispitivanje efekta aktiviranja sulfatom bakra

Pošto ispitivani minerali ne flotiraju pomoću ksantata bez prethodnog aktiviranja, prišli smo ispitivanju efekta aktiviranja različitim koncentracijama sulfata bakra ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ) flotiranjem pomoću 20 mg/l K-etilksantata. Pre početka morali smo oda-

brati određene pH vrednosti od kojih ćemo poći u ovim opitima. Poslužili smo se podacima Tjurnikove [6] prema kojima adsorpcija katjona bakra na sulfidnim mineralima cinka ima 2 maksimuma i jedan minimum. Prvi i apsolutni maksimum je pri pH oko 6, a drugi pri pH oko 11, dok je minimum pri pH oko 9. U ovom delu ispitivanja uvek smo polazili sa rastvorom navedenih pH vrednosti i dodavali različite koncentracije sulfata bakra počevši od 0,39 mg/l do 12.800 mg/l, gde je svaki sledeći opit vršen sa dvostruko većom koncentracijom sulfata bakra. Što je koncentracija aktivatora rasla, pH vrednost je opadala, ali iz tehničkih razloga nije korigovana. Flotacijska iskorišćenja ovih ispitivanja prikazana su na dijagramima sl. 1. 2 i 3\*), koji pokazuju:

— da vrlo niske koncentracije sulfata bakra aktiviraju i marmatit iz Starog Trga i sfalerit iz Leca

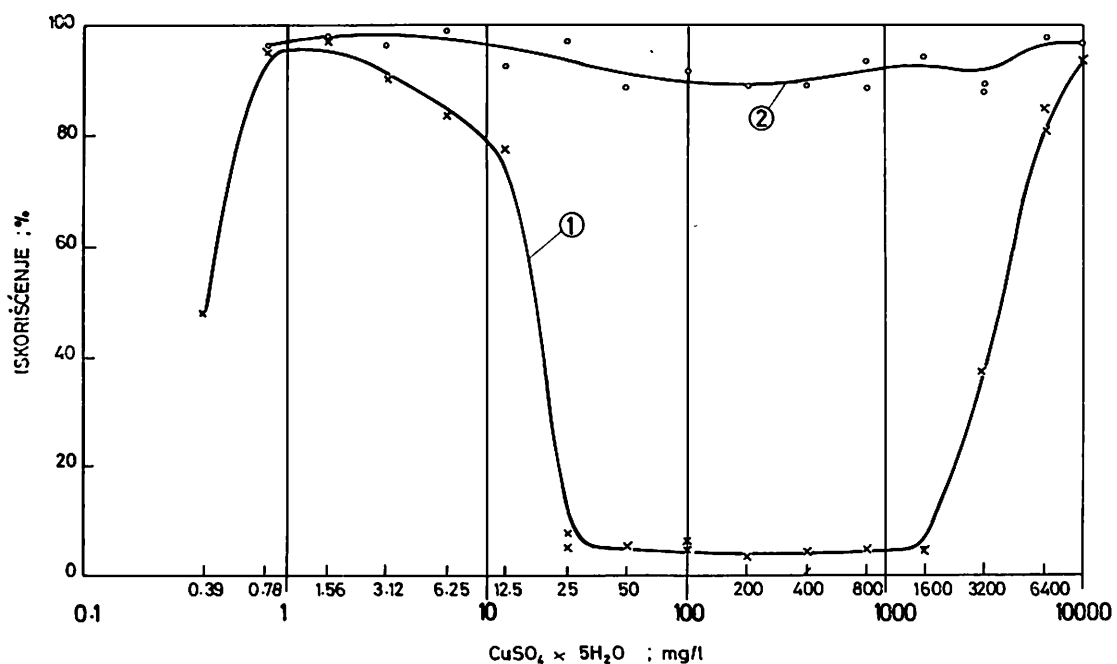
— da su visoke koncentracije sulfata bakra (iznad 25 odnosno 100 mg/l — zavisi od pH vrednosti) štetne, a iznad 6000 mg/l nepotrebne za flotiranje marmatita

— da se iskorišćenje sfalerita stalno održava na nivou od 88,2 do 98,6% pri polaznoj pH vrednosti od 6,15 pri svim koncentracijama sulfata bakra od 0,78 do 12.800 mg/l

— da iskorišćenja dobijena sa polaznim pH vrednostima 9,0 i 11,1 imaju veoma velike padove i kod marmatita i kod sfalerita

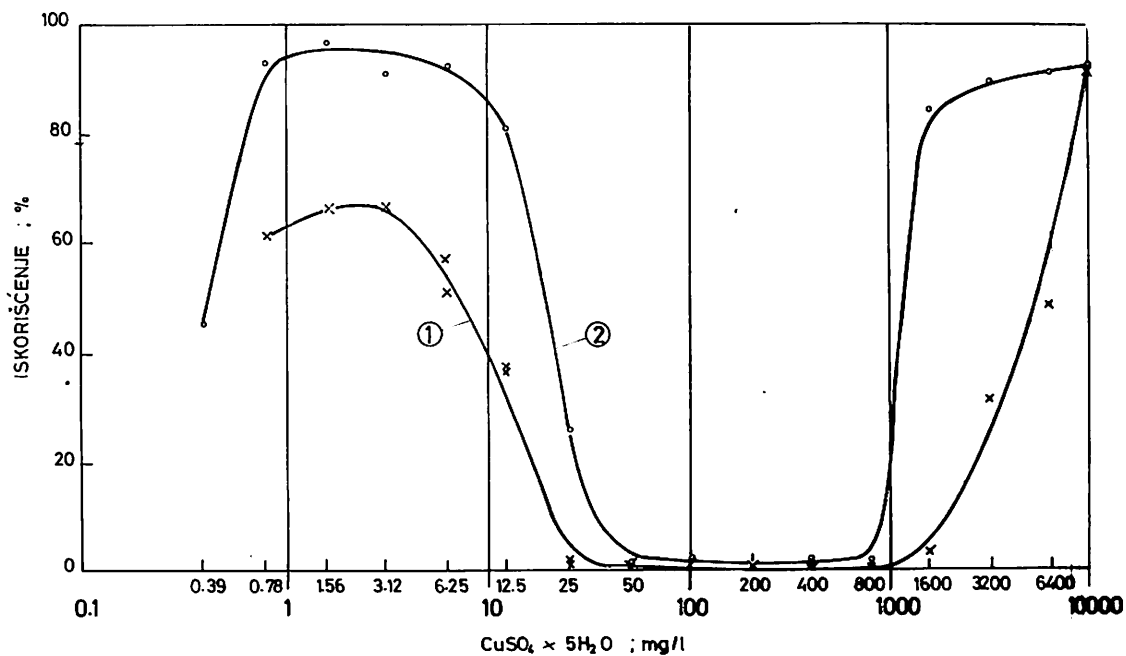
— da pri istim ispitivanim uslovima sfalerit znatno bolje flotira od marmatita. Ovo naročito važi za polaznu pH vrednost 6,15 kada je iskorišćenje sfalerita uvek visoko, dok je iskorišćenje marmatita vrlo promenljivo. Iskorišćenje marmatita je visoko samo pri koncentracijama sulfata bakra od 0,78 do 6,25 mg/l i iznad 6.400 mg/l. Za ostale koncentracije ono je vrlo nisko, a naročito od 25 do 1.600 mg/l.

x) Koncentracija od 12.800 mg/l u dijagramima je iz tehničkih razloga prikazana na apscisi tačkom od 10.000 mg/l.



Sl. 2 — Iskorišćenje marmatita (1) i sfalerita (2) u zavisnosti od koncentracije  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  pri polaznoj pH vrednosti 6,15.

Abb. 2 — Ausbringen von Marmatit (1) und Zinkblende (2) in Abhängigkeit von der Konzentration  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  beim Ausgangs — pH — Wert 6,15.



Sl. 3 — Iskorišćenje marmatita (1) i sfalerita (2) u zavisnosti od koncentracije  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  pri polaznoj pH vrednosti 9,0.

Abb. 3 — Ausbringen von Marmatit (1) und Zinkblende (2) in Abhängigkeit von der Konzentration  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  beim Ausgangs — pH — Wert 9,0.

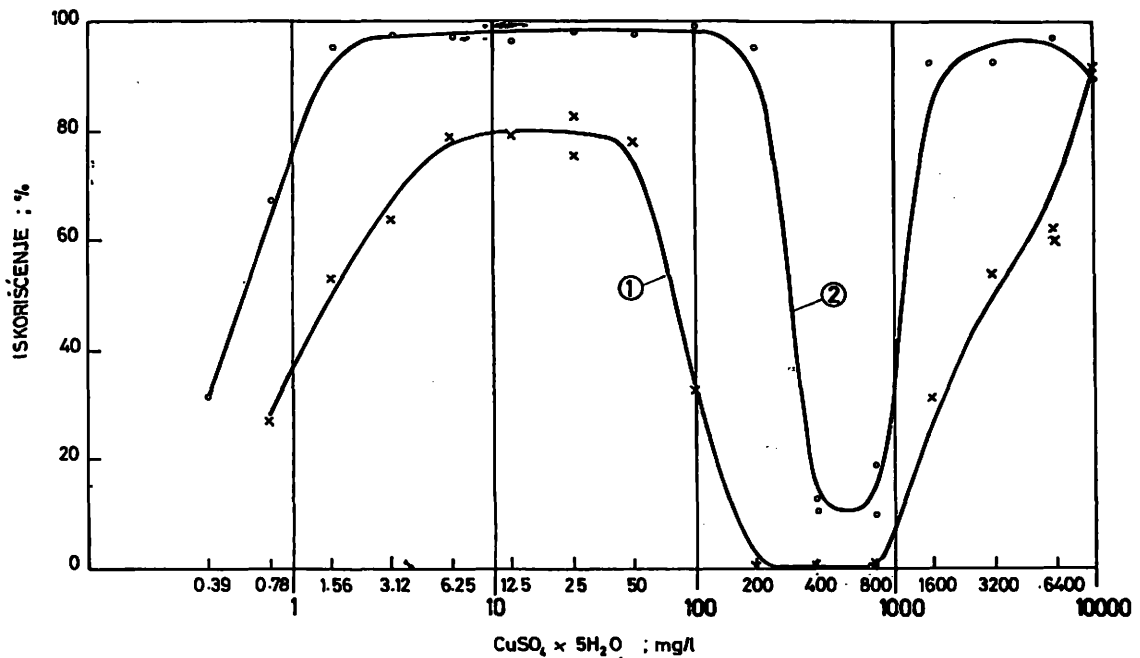
### Aktiviranje pri različitim pH vrednostima

Polazeći od velike uloge, koju pH vrednost ima u procesima aktiviranja i kolektiranja minerala uopšte, pa i sulfidnih minerala cinka, kao i od potpuno različitog ponašanja sulfida cinka pri različitim koncentracijama sulfata bakra — što smo ranije utvrdili i prikazali dijagramima sl. 2, 3 i 4 — prišli smo ispitivanju uslova flotiranja ispitivanih minerala u širokom dijapazonu pH vrednosti.

— da i najmanje koncentracije jona bakra deluju aktivirajuće na sulfidne minerale cinka

— da postoji velika razlika u flotabilnosti marmatita i sfalerita. Sfalerit uvek daje veća iskorišćenja nego marmatit, ako su tretirani pod istim uslovima

— da su za aktiviranje i marmatita i sfalerita u kiseloj sredini dovoljne vrlo male koncentracije jona bakra (0,78 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ ). Pri ovoj koncentraciji sulfata bakra is-



Sl. 4 — Iskorišćenje marmatita (1) i sfalerita (2) u zavisnosti od koncentracije  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  pri polaznoj pH vrednosti 11,1

Abb. 4 — Ausbringen von Marmatit (1) und Zinkblende (2) in Abhängigkeit von der Konzentration  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  beim Ausgangs — pH — Wert 11,1.

Za ova ispitivanja odabrali smo koncentracije sulfata bakra od: 0,78; 1,56; 6,25; 25; 50 i 100 mg/l i sa svakom od njih izvršili smo po čitavu seriju opita flotiranja i marmatita i sfalerita u zavisnosti od pH vrednosti uz prisustvo 20 mg/l K-etilksantata i pri ostalim ranije opisanim uslovima. Rezultati ovih ispitivanja prikazani su dijagramima sl. 5 i 6.

Posmatranjem dijagrama na sl. 5 i 6 koji prikazuju rezultate flotiranja marmatita iz Starog Trga i sfalerita iz Leca pri ispitivanim i ranije opisanim uslovima, može se zaključiti:

iskorišćenje pada u alkaličnoj sredini i to brže za marmatit, a sporije za sfalerit (krive 1 na sl. 5 i 6)

— da i marmatit i sfalerit daju veća iskorišćenja sa nižim koncentracijama sulfata bakra (nekoliko mg/l) pri pH vrednostima do 12.

— da pri određenim pH vrednostima (oko 8 do 9 za marmatit i oko 7 do 8 za sfalerit) pada iskorišćenje marmatita pri svim koncentracijama  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ , a sfalerita pri koncentracijama iznad 6,25 mg/l. Za veće

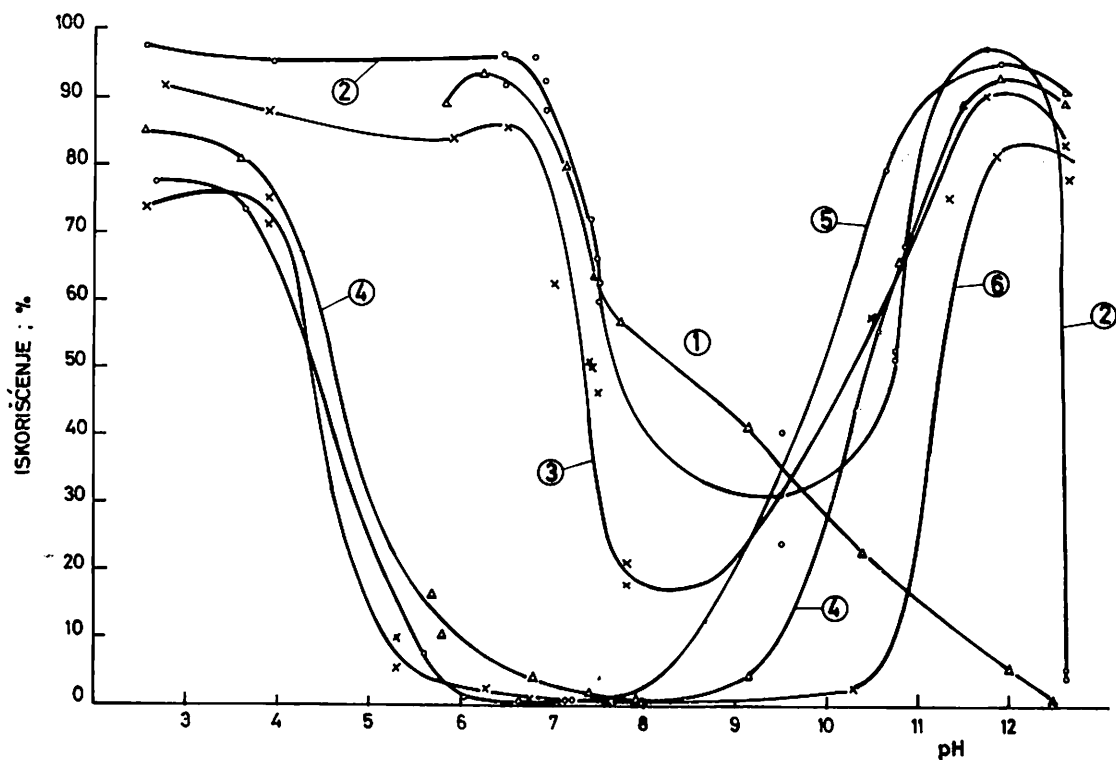


koncentracije veći je i pad, pa obuhvata i širi dijapazon pH skale

— da su koncentracije sulfata bakra od 25, 50 i 100 mg/l nepotrebne i za marmatit i za sfalerit, a pri određenim pH vrednostima i štetne (za marmatit oko 4 do 11, a za sfalerit oko 6 do 10 — krive 4, 5 i 6 na sl. 5 i 6).

— da se optimalno flotiranje postiže: za marmatit aktiviranjem sa 2 do 3 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  i flotiranjem pri pH vrednosti

S obzirom da se pH vrednost tečne faze menja u toku procesa u odnosu na polaznu (i to znatno više tokom kondicioniranja, a znatno manje tokom flotiranja), dijagrami su prikazani pomoću završnih pH vrednosti, odnosno pomoću pH vrednosti u toku procesa flotiranja. Kompletne tablične pregledne ne dajemo zbog ograničenog prostora, međutim zbog uvida u promenu pH vrednosti ipak dajemo tablicu 1, koja prikazuje rezultate flo-



Sl. 5 — Iskorišćenje marmatita u zavisnosti od pH vrednosti pri raznim koncentracijama  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  : 1) 0,78 mg/l; 2) 1,56 mg/l; 3) 6,25 mg/l; 4) 25 mg/l; 5) 50 mg/l; 6) 100 mg/l.

Abb. 5 — Ausbringen von Marmatit in Abhängigkeit vom pH-Wert bei verschiedenen Konzentrationen  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  : 1) 0,78 mg/l; 2) 1,56 mg/l; 3) 6,25 mg/l; 4) 25 mg/l; 5) 50 mg/l; 6) 100 mg/l.

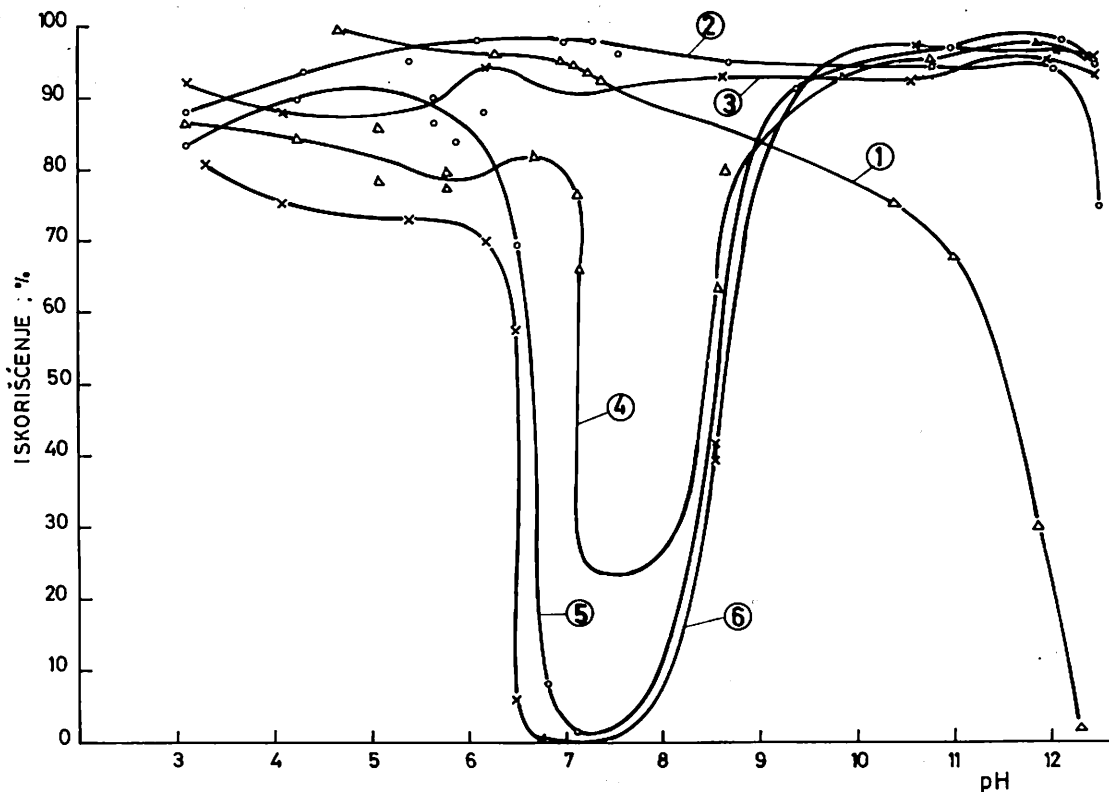
oko 6,0 do 6,5 ili sa 5 do 25 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  i flotiranjem pri pH vrednosti oko 11,5 do 12,0 a za sfalerit aktiviranjem sa 2 do 3 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  i flotiranjem pri pH vrednosti u celom dijapazonu od 6 do 12.

tiranja sfalerita aktiviranog sa 50 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ , kao i dijagram toga procesa na sl. 7. Kriva 1 na sl. 7 prikazuje rezultate flotiranja sa završnim, a kriva 2 sa polaznim pH vrednostima. Kao što se vidi, kriva je u

svom srednjem delu pomerena u levo zbog uočljivih promena pH vrednosti u tom delu skale — u delu gde se najslabije odvija proces flotiranja.

### Zaključak

Na osnovu rezultata koje smo dobili ispitivanjem flotabilnosti čistih minerala marmatita i sfalerita...



Sl. 6 — Iskorišćenje sfalerita u zavisnosti od pH vrednosti pri različitim koncentracijama  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ : 1) 0,78 mg/l; 2) 1,56 mg/l; 3) 6,25 mg/l; 4) 25 mg/l; 5) 50 mg/l; 6) 100 mg/l.

Abb. 6 — Ausbringen von Zinkblende in Abhängigkeit vom pH-Wert bei verschiedenen Konzentrationen  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ : 1) 0,78 mg/l; 2) 1,56 mg/l; 3) 6,25 mg/l; 4) 25 mg/l; 5) 50 mg/l; 6) 100 mg/l.

Tablica 1

pH	3,10-3,10	4,00-4,10	4,00-4,10	6,00-5,90 <sup>x)</sup>
Iskorišćenje%	83,2	92,0	88,2	84,0
pH	5,10-6,20	7,10-6,50	8,00-6,80	9,00-7,10
Iskorišćenje%	88,0	69,4	8,0	1,3
pH	10,10-9,40	11,10-11,0	12,10-12,10	12,50-12,50
Iskorišćenje%	91,5	96,9	97,9	95,2

x) Prvi broj prikazuje polaznu pH vrednost rastvora, a drugi pH vrednost na kraju procesa flotiranja — završnu pH vrednost.

tita iz rudnika Stari Trg i sfalerita iz Leca zaključujemo:

— i marmatit i sfalerit nisu prirodno aktivirani i ne mogu se uspešno flotirati bez prethodnog aktiviranja

— vrlo niske koncentracije jona bakra aktiviraju i marmatit i sfalerit

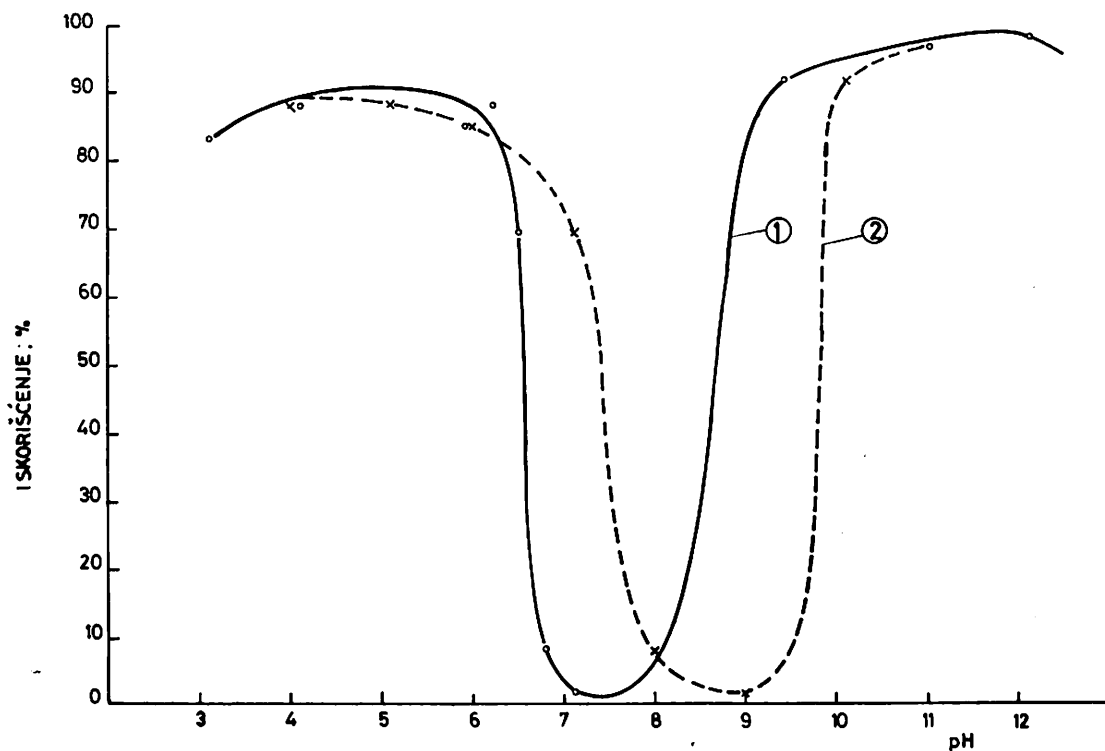
— pod istim uslovima sfalerit znatno bolje flotira od marmatita

— i marmatit i sfalerit daju veća iskorišćenja sa nižim koncentracijama sulfata bakra

(nekoliko mg/l) pri pH vrednostima od 3 do 12

— pri pH vrednostima od oko 7 do oko 9 opada iskorišćenje marmatita pri svim ispitivanim koncentracijama sulfata bakra, a sfa-

minerale cinka, štetno je u procesu selektivnog flotiranja mešati pulpu iz ciklusa olova i ciklusa cinka te je ovakve pojave neophodno izbegavati, a po mogućstvu i potpuno onemogućiti.



Sl. 7 — Iskorišćenje sfalerita sa 50 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  i 20 mg/l K-etilksantata u zavisnosti od pH vrednosti (1 sa završnim pH vrednostima, a 2 sa polaznim pH vrednostima).

Abb. 7 — Ausbringen von Zinkblende mit 50 mg/l  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$  und 20 mg/l K-Äthylxanthat in Abhängigkeit vom pH-Wert (1 mit Schluss-pH-Werten und 2 mit Ausgangs-pH-Werten).

lerita pri koncentracijama iznad 6,25 mg/l. Za veće koncentracije veći je i pad iskorišćenja, te obuhvata i širi dijapazon pH skale

— koncentracije sulfata bakra od 25, 50 i 100 mg/l su nepotrebne, a pri određenim pH vrednostima i štetne za proces flotiranja

— s obzirom da vrlo niske koncentracije jona bakra deluju aktivirajuće na sulfidne

Različito ponašanje ispitivanih minerala svakako potiče od njihovih genetskih karakteristika (hemijske, kristalografske i dr.). Međutim, različito ponašanje je uočeno i za jedan te isti mineral, a za različite uslove flotiranja. Ovom prilikom ne ćemo ulaziti u razloge takvog ponašanja, već ćemo to ostaviti za kasnije, jer su dalja ispitivanja u toku.

## ZUSAMMENFASSUNG

### Untersuchung von Marmatit aus Trepča und Zinkblende aus Lece

Mr. Ing. M. Jošić\*)

In dem Artikel wurden die Untersuchungsergebnisse der Flotierbarkeit reiner Zinksulfide (Marmatit aus dem Bergwerk »Trepča« — Stari Trg und Zinkblende aus dem Bergwerk »Lece«) in der Liwtschitz-Flotationszelle, dargestellt. Durch diese Untersuchungen wurden folgende Tatsachen festgestellt:

Die untersuchten Minerale wurden nicht natürlich aktiviert und können nicht mit Erfolg ohne vorhergehende Aktivierung flotiert werden.

Sehr geringe Kupferionenkonzentrationen aktivieren sowohl Marmatit als auch Zinkblende.

Unter denselben Bedingungen flotiert die Zinkblende bedeutend besser als Marmatit

Sowohl Marmatit als auch Zinkblende geben höheres Ausbringen mit niedrigen Kupfersulfatkonzentrationen (einige mg/l) bei pH-Werten von 3 bis 12.

Bei pH-Werten von etwa 7 bis etwa 9 sinkt Marmatit — Ausbringen bei allen Untersuchungen von Kupfersulfatkonzentrationen oberhalb 6,25 mg/l. Bei höheren Konzentrationen ist auch die Abnahme des Ausbringens höher und erfasst einen breiteren Fächer der pH-skala.

Die Kupfersulfat-Konzentrationen von 25, 50 und 100 mg/l sind überflüssig und bei bestimmten pH-Werten für den Flotationsprozess sogar schädlich.

## L i t e r a t u r a

1. Bogdanov, O. S. i dr. 1965: Issledovanie dejstvija flotacionnyh reagentov. Lenjingrad.
2. Ilić, M., 1963: Specijalna mineralogija — deo drugi, Beograd.
3. Schumacher, F., 1950: Ležište Trepča i njegova okolina, Beograd.
4. Glembockij, V. A., 1972: Fiziko-himija flotacionnyh processov, Moskva.
5. Mitrofanov, S. I., 1962: Issledovanie poleznyh iskopaemyh na obogatimost', Moskva.
6. Tjurnikova, V. I., 1971: Povyšenie effektivnosti dejstvija sobiratelej pri flotaciji rud, Moskva.
7. Cissarc, A., 1950: Uputstvo za upotrebu rudnog mikroskopa, Beograd.
8. Bogdanov, O. S., Podnek, A. K., Hajnman, V. Ja., Janis, N. A., 1959: Voprosy teorii i tehnologii flotaciji, Lenjingrad.
9. Hidehiko Mino., 1957: Fundamental studies on sphalerite in relation to mineral dressing, Tokyo.
10. Toshiaki Yonezawa: An Experimental Study of Adsorption and Desorption of Xanthate by Sphalerite, Nippon Mining Co., Ltd.
11. Girczys J., Laskowski J., 1972: Mechanism of flotation of unactivated sphalerite with xanthates. Transaction vol. 31, Bulletin № 787, London.

\*) Mr ing. Milorad Jošić, upravnik Zavoda za pripremu mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd.

# Luženje molibdenita rastvorom natrijum karbonata uz uvođenje gasovitog hlora

(I Ideo)

(sa 5 slika)

Dipl. ing. Olivera Simić — dipl. ing. Nadežda Vračar —  
dipl. ing. Slobodanka Marković

*Izvršena su eksperimentalna ispitivanja oksidacionog luženja siromašnog koncentrata molibdenita iz Majdanpeka rastvorom natrijum karbonata uz uvođenje gasovitog hlora. Praćen je uticaj vremena luženja, viška reagensa, brzine proticanja hlora i gustine pulpe na stepen izluženja molibdena. Tokom luženja molibdena praćeno je ponašanje železa, bakra i renijuma.*

Flotacijski koncentrat molibdenita dobijen u poluindustrijskom postrojenju u Majdanpeku sadrži 7,0-8,5% molibdena (1). Pored niskog sadržaja molibdena koncentrat sadrži oko 17% železa, 8% bakra i 22% SiO<sub>2</sub> koji znatno utiču na izbor postupka prerade.

Da bi se našlo ekonomično rešenje za tretiranje ovako siromašnih koncentrata, u poslednje vreme se sve više radi na primeni postupaka za njihovo direktno luženje rastvorima alkalija ili kiselina u oksidacionoj atmosferi.

Uzimajući u obzir sastav koncentrata iz Majdanpeka opredelili smo se za natrijum hipohlorit kao lužni reagens zato što je, prema literaturnim podacima, selektivan u odnosu na železo i bakar i dovoljno efikasan pri standardnim uslovima pritiska i temperature. Zbog relativno niskog sadržaja molibdena u ispitivanom koncentratu nije opravdana primena povećanih temperatura i pritisaka.

Naša ispitivanja luženja ovog koncentrata tehničkim rastvorom natrijum hipohlorita pokazala su da se na sobnoj temperaturi i sa količinom reagensa 360% od stehiometrijski

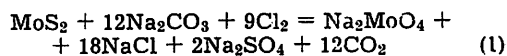
potrebne količine postiže visok stepen izluženja molibdena od 96%, pri čemu železo i bakar ostaju u čvrstom ostatku (2).

Za postizanje ovako visokog stepena izluženja neophodno je raditi sa vrlo razblaženim pulpama, kod kojih odnos čvrste prema tečnoj fazi iznosi 1:20. Posledica ovoga su velike zapremine razblaženih rastvora i ogroman kapacitet opreme po jedinici proizvoda.

Imajući u vidu navedene nedostatke naša dalja ispitivanja smo usmerili na primenu hlorno-karbonatnog luženja koje predstavlja modifikaciju hipohloritnog luženja.

Ovaj postupak razradili su sovjetski autori i sastoji se u tome da se natrijum hipohlorit, neophodan za oksidaciju molibdenita, stvara neposredno tokom procesa luženja, provođenjem gasovitog hlora kroz karbonatnu pulpu (3, 4).

Hemizam procesa može se predstaviti sumarnom reakcijom:



Na ovaj način luženje se može ostvariti neposredno u flotacijskoj pulpi, što isključuje neophodnost filtriranja međuproizvoda koji dolazi iz postrojenja za obogaćivanje. Dalje, primena gasovitog hlora omogućuje da se dobiju rastvori koncentrovaniji po molibdenu i poveća kapacitet prerade, pri istim gabaritima opreme.

### Eksperimentalni rad

Za eksperimentalna ispitivanja korišćen je uzorak koncentrata molibdenita dobijen flotacijom u poluindustrijskom postrojenju u Majdanpeku koji sadrži:

Mo = 7,14%	FeO = 2,71%
Re = 0,04%	MnO = 7,73%
Cu = 7,98%	MgO = 8,96%
SiO <sub>2</sub> = 21,29%	S = 23,86%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 20,53%	

Krupnoća mliva ovoga uzorka iznosi 90% — 0,074 mm.

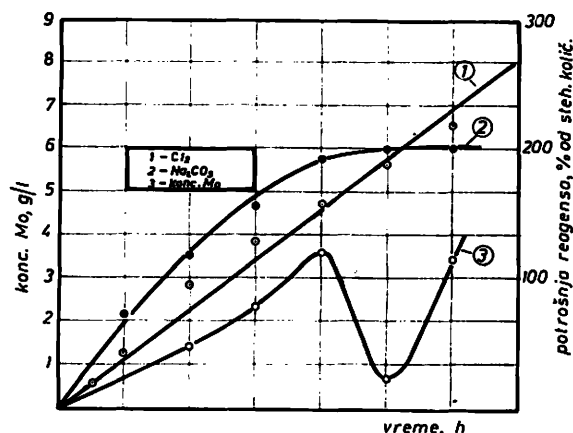
Opiti luženja izvođeni su u troglom balonu zapremine 6 l. Mešanje je vršeno mehaničkom mešalicom sa 250 o/min., pri čemu je zaptivanje ostvareno preko hidrauličkog zaptivača. Hlor je uvođen iz boce preko reducir ventila, sistema za prečišćavanje, sušenje i merenje protoka hlora, cevčicom koja je zaronjena do dna kolbena. Sušenje i prečišćavanje hlora vršeno je preko ispiralica sa koncentrovanom sumpornom kiselinom i fosforpentoksidom. Protok hlora meren je pomoću U-cevi.

Eksperimenti su izvođeni sa 150 g koncentrata. Pulpa je pravljen na taj način, što je prvo natrijum karbonat rastvaran u vodi, a zatim je ovom rastvoru dodavan koncentrat. Opiti su izvođeni na temperaturi oko 40°C.

Ispitivanja su vršena u cilju određivanja brzine luženja i stepena ekstrakcije molibdena pod različitim uslovima. Ispitivane su sledeće promenljive: vreme luženja, količina reagensa, protok hlora i gustina pulpe. U toku i na kraju opita uzimane su probe za određivanje alkaliteta rastvora, sadržaja molibdena u rastvoru i čvrstom ostatku. U pojedinim opitima praćeno je ponašanje renijuma, železa i bakra. Alkalitet rastvora određivan je titracijom uz metiloranž pri čemu je višak hlora prethodno oksidisan vodonik peroksidom.

### Uticaaj vremena luženja

Kinetika luženja molibdena ispitivana je u intervalu od 30 minuta do 6 časova. Prva serija opita radena je sa količinom karbonata koja je iznosila 200% od stehiometrijski potrebne količine pri protoku hlora od 180 ml/min. Rezultati ovih ispitivanja prikazani su na sl. 1.



Sl. 1 — Kinetika luženja molibdenita, potrošnja hlora i karbonata pri količini Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 200% i protoku hlora 180 ml/min.

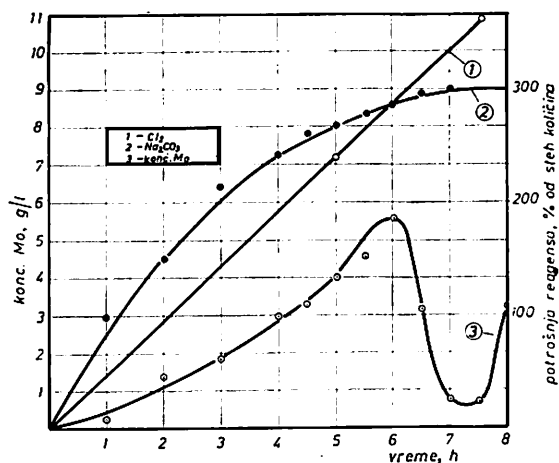
Fig. 1 — Kinetics of molybdenite leaching, chlorine and carbonate consumption at Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 200% and chlorine flow 180 ml/min.

Iz navedenih rezultata može se zapaziti da se tokom luženja u određenom vremenskom intervalu sadržaj Mo u rastvoru povećava do jednog maksimuma koji se postiže posle 4 časa. U istom vremenskom periodu sadržaj karbonata se smanji do vrednosti od oko 12 g/l. Daljim uvođenjem hlora, odnosno smanjivanjem koncentracije natrijum karbonata, dolazi do snižavanja koncentracije molibdena u rastvoru. Kada se karbonat potpuno neutrališe hlorom, dolazi do ponovnog rastvaranja molibdena.

Maksimalnoj koncentraciji molibdena u rastvoru od 3,63 g/l odgovara izluženje Mo od 51% (računato prema neopranom kolaču). Da bi se ispitala mogućnost povećanja stepena izluženja molibdena, sledeće serije opita izvođene su sa 300% količinom natrijum karbonata u odnosu na stehiometrijsku količinu uz različite protoke hlora: 180, 240 i 300 ml/min.

Povećanjem količine karbonata na 300% od stehiometrijski potrebne količine pri istom protoku kao u prethodnoj seriji, postiže se veća maksimalna koncentracija molibdena u rastvoru, ali pri dužem vremenu luženja od 6 časova (sl. 2).

Povećanjem protoka na 240 ml/min. koncentracija molibdena u rastvoru se povećava



Sl. 2 — Kinetika luženja molibdenita, potrošnja hlora i karbonata pri količini  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% i protoku hlora od 180 ml/min.

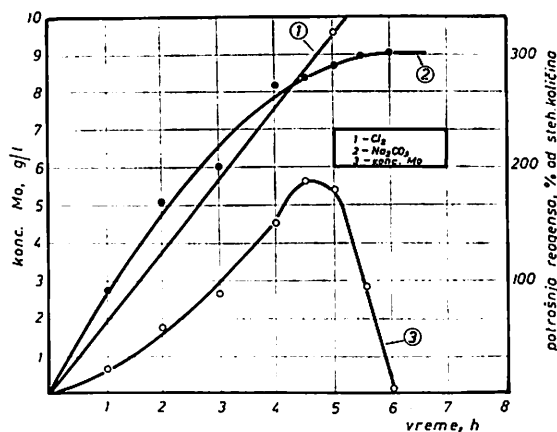
Fig. 2 — Kinetics of molybdenite leaching, chlorine and carbonate consumption at  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% and chlorine flow 180 ml/min.

uz istovremeno skraćivanje vremena luženja na 4,5 časa (sl. 3). Daljim povećanjem protoka na 300 ml/min. maksimum koncentracije se pomera prema kraćem vremenu, ali je njegova apsolutna vrednost manja nego pri protoku od 240 ml/min (sl. 4).

Iz ovoga se može zaključiti da se kao optimalni protok hlora može usvojiti 240 ml/min., jer sa daljim povećanjem protoka brzina proticanja hlora nije u skladu sa brzinom luženja pa hlor neprореagovan izlazi iz reakcionog suda.

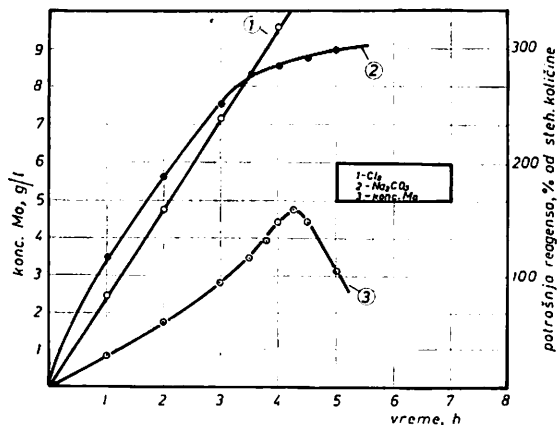
Posmatranjem navedenih rezultata može se zapaziti da pri luženju molibdenita rastvorom  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  uz uvođenje gasovitog hlora molibden dva puta prelazi u rastvor. Pri tome se prvi maksimum koncentracije Mo u lužnom rastvoru postiže pri izlaznoj koncentraciji  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  od 10—15 g/l, iz čega se može zaključiti da je ovo momenat do kojeg treba voditi proces luženja.

Pošto je utvrđeno vreme potrebno za dostizanje koncentracije od oko 15 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ /l u lužnom rastvoru za različite protoke i količine reagensa, ponovljeni su opiti sa optimalnim vremenom za svaki pojedini slučaj. Pri tome je praćeno izluženje molibdena po opranom i neopranoj čvrstom ostatku. Rezultati ovih ispitivanja dati su u tablici 1.



Sl. 3 — Kinetika luženja molibdenita, potrošnja hlora i karbonata pri količini  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% od steh. količine i protoku hlora 240 ml/min.

Fig. 3 — Kinetics of molybdenite leaching, chlorine and carbonate consumption at  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% and chlorine flow 240 ml/min.



Sl. 4 — Kinetika luženja molibdenita, potrošnja karbonata i hlora pri količini  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% i protoku hlora od 300 ml/min.

Fig. 4 — Kinetics of molybdenite leaching, chlorine and carbonate consumption at  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  300% and chlorine flow 300 ml/min.

Tablica 1

Stepen izluženja molibdena pri različitim uslovima luženja

Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , % od stehiom. količine	Protok Cl <sub>2</sub> ml/min.	Vreme luženja min.	Izluženje Mo, %		
			Koncentrat Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> g/l	bez pranja ostatka	sa pranjem ostatka
200	180	240	12,1	51,3	59,8
300	180	360	14,3	78,9	90,0
300	240	270	15,2	81,5	92,1
300	300	255	14,7	68,5	80,7

Kao što se vidi, zadovoljavajuće izluženje pri laboratorijskim uslovima postiže se za protoke od 180 ml/min. (90,0%) i 240 ml/min (92,1%). Međutim, protok od 240 ml/min. ima prednost zbog kraćeg vremena luženja.

Uticaj količine reagensa na stepen izluženja molibdena

Iz jednačine (1) sledi da je za rastvaranje jednog mola MoS<sub>2</sub> potrebno 9 molova Cl<sub>2</sub> gasa i 12 molova Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, odnosno za 1 g molibdena potrebno je 6,6 g hlora i 13,2 g natrijum karbonata. Sa druge strane, na osnovu literaturnih podataka (4) i naših dosadašnjih ispitivanja luženja ovog koncentrata rastvorom NaOCl (2), vidi se da je za efikasno luženje MoS<sub>2</sub> potreban određen višak reagensa u odnosu na stehiometrijski potrebnu količinu.

Da bi se odredila zavisnost stepena izluženja molibdena od količine reagensa u odnosu na stehiometrijski potrebnu količinu, izvršena je serija ispitivanja u kojima je količina natrijum karbonata varirala od 100 do 350% od stehiometrijski potrebne količine. Svi opiti rađeni su sa istim protokom hlora od 180 ml/min. i odnosom č:t = 1:10. Dužina opita određivana je prema sadržaju natrijum karbonata u izlaznom rastvoru. Opiti su zastavljeni kada je sadržaj natrijum karbonata dostizao vrednost 10—15 g/l. Na osnovu vremena luženja i protoka obračunavana je potrošnja hlora u svakom pojedinom opitu.

Pregled rezultata ovih ispitivanja dat je u tablici 2.

Kod ovih opita je vršeno pranje kolača i izluženje je obračunavano paralelno iz sadržaja molibdena u opranom i neopranom kolaču.

Tablica 2

Uticaj količine Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> na stepen izluženja molibdena pri protoku Cl<sub>2</sub> od 180 ml/min.

Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , % od stehiom. količine	Vreme min.	Sastav rastvora, g/l		Izluženje Mo, %	
		Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Mo	bez pranja kolača	sa pranjem kolača
100	115	9,2	1,97	27,6	34,2
200	240	11,5	3,63	50,8	61,5
250	300	10,8	4,78	66,9	75,0
300	360	13,2	5,64	78,9	90,0
350	420	15,4	5,68	79,6	90,5

Može se zapaziti da se znatno niži stepen izluženja postiže kad se obračun vrši prema neopranom kolaču. Ako se uzme u obzir sadržaj Mo u rastvoru, ova razlika je veća nego što bi odgovaralo sadržaju molibdena iz vlage kolača. To znači, da čvrsti ostatak u rastvornom obliku osim molibdena sadržanog u vlazi kolača sadrži i određenu količinu nataloženog molibdata koji se ispiranjem sa vodom može izvući.

Iz prikazanih rezultata se vidi da količina karbonata ima vrlo veliki uticaj na stepen izluženja molibdena. Za uspešno luženje molibdena potrebna je količina koja je znatno veća od stehiometrijski potrebne količine po jednačini (1). Maksimalno izluženje od 90% postiže se sa količinom reagensa koja iznosi 300% od stehiometrijski potrebne količine.

Uticaj gustine pulpe na izluženje molibdena

Da bi se ispitao uticaj gustine pulpe i odredio optimalni odnos čvrste prema tečnoj fazi izvršena je serija opita u kojima je odnos č:t varirao od 1:5 do 1:20. Ostali uslovi u svim opitima bili su konstantni: količina natrijum karbonata u odnosu na stehiometrijski potrebnu količinu 300%, protok hlora 180 ml/min., vreme luženja 360 minuta. Rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 3.

Navedeni rezultati pokazuju da odnos č:t u ispitivanom intervalu ne utiče znatno na stepen izluženja molibdena. Može se smatrati da veće razblaženje pulpe od č:t = 1:7 ne vodi uopšte do povećanja izluženja molibdena. Ovo je velika prednost metode luženja molibdena rastvorom natrijum karbonata uz



Tablica 3

Uticaj odnosa č:t na stepen izluženja molibdena

č:t	Sastav rastvora, g/l		Izluženje Mo %
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Mo	
1:5	16,0	9,85	84,8
1:7	17,1	7,81	88,9
1:10	13,2	5,64	90,0
1:15	15,4	4,00	89,7
1:20	9,2	2,94	90,3

uvođenje hlora u odnosu na luženje rastvorom natrijum hipohlorita kod koga je optimalni odnos č:t = 1:20. Zadovoljavajući stepen izluženja Mo sa gušćim pulpama omogućava dobijanje rastvora koncentrovanih po molibdenu uz istovremeno povećanje kapaciteta postrojenja.

**Ponašanje bakra, železa i renijuma tokom luženja molibdenita**

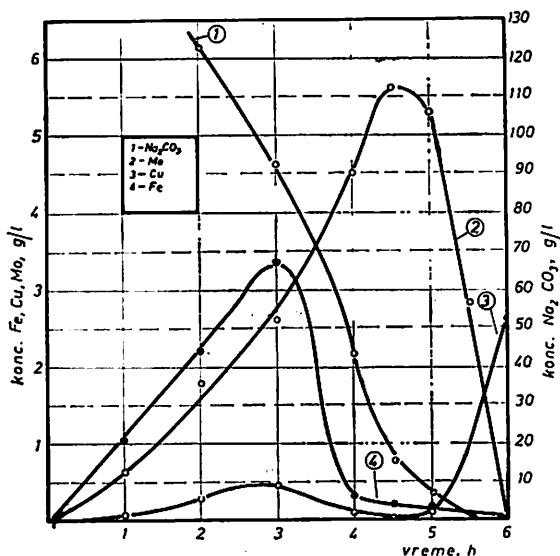
Ispitivani flotacijski koncentrat iz Majdanpeka sadrži znatne količine bakra (8%) i železa (17%). Da bi se ispitalo ponašanje ovih elemenata tokom procesa luženja molibdenita, u nekim optima praćeno je kretanje njihovih koncentracija u rastvorima.

Na sl. 5 prikazane su promene koncentracija bakra i železa tokom luženja molibdenita, uporedo sa kretanjem molibdena i natrijum karbonata pri sledećim uslovima luženja: količina karbonata 300% od stehiometrijske količine i protok hlora 240 ml/min.

Može se videti da u početku procesa luženja, sa molibdenom u rastvor delimično prelaze železo i bakar. Smanjivanjem koncentracije natrijum karbonata izluženi bakar i železo se postepeno talože i njihova koncentracija u rastvoru opada. Pri koncentraciji 15 g/l Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> postiže se maksimalna koncentracija molibdena od 5,6 g/l, minimalna koncentracija bakra od 0,06 g/l i koncentracija železa od 0,2 g/l. Na taj način dobijeni rastvori sadrže vrlo malo železa i bakra i ova se metoda može smatrati selektivnom u odnosu na molibden. Međutim, višak lužnih reagenasa, potreban za postizanje visokog stepena izluženja molibdena, ukazuje na činjenicu da sulfidi železa i bakra pri svom razlaganju troše lužne reaktive. Železo i bakar prelaze u nerastvorne oblike, najverovatnije karbonate koji ostaju u čvrstom ostatku.

O ponašanju renijuma pri hipohloritnom luženju nema mnogo literaturnih podataka.

Tokom naših ispitivanja u nekim optima pratili smo raspodelu renijuma u čvrstom ostatku i u lužnom rastvoru. Rezultati ovih ispitivanja pokazuju da renijum uporedo sa molibdenom prelazi u rastvor. Pri optimal-



Sl. 5 — Promene koncentracije bakra, železa, molibdena i natrijum karbonata prilikom procesa luženja molibdenita.

Fig. 5 — Change of copper, iron, molybdenum and sodium carbonate concentrations during molybdenite leaching.

nim uslovima luženja postiže se izluženje renijuma od oko 95%. Za odnos č:t = 1:10, koncentracija renijuma u rastvoru iznosi oko 0,03 g/l, a u čvrstom ostatku je ispod 0,005%.

**Zaključak**

Luženjem flotacijskog koncentrata molibdenita iz Majdanpeka sa sadržajem 7,14% molibdena rastvorom natrijum karbonata uz uvođenje gasovitog hlora, postiže se stepen izluženja molibdena od 92%. Za postizanje navedenog stepena izluženja potrebna količina reagensa iznosi 300% od stehiometrijske, pri protoku hlora od 240 ml/min. i odnosu čvrsto-tečno = 1:7. Pokazalo se da proces luženja treba da se završi kada se koncentra-

cija natrijum karbonata u izlaznoj pulpi smanji do vrednosti od 10—15 g/l. Vreme potrebno za postizanje ove vrednosti zavisi od po-

lazne koncentracije natrijum karbonata i protoka hlora. Za navedene optimalne uslove dužina trajanja luženja iznosi 270 minuta.

#### SUMMARY

#### Molybdenite Leaching by Sodium Carbonate Solution with Gaseous Chlorine Introduction

O. Simić, B.Sc. of Techn. — N. Vračar, B.Sc. of Techn. — S. Marković, B.Sc. of Techn<sup>\*)</sup>

By leaching of molybdenite flotation concentrate from Majdanpek containing 7.14 per cent of molybdenum with sodium carbonate solution and introduction of gaseous chlorine a rate of molybdenum extraction amounting 92 per cent is achieved. For achievement of above extraction rate, the required amount of reagent is 300 per cent of the stoichiometric one, at chlorine flow of 240 ml/min and solid-to-liquid ratio 1:7. It was determined that the process of extraction should terminate when the concentration of sodium carbonate in effluent pulp falls to 10 — 15 g/l. The time required to obtain this value is dependent of sodium carbonate feed concentration and chlorine flow. For the stated optimum conditions, the duration of leaching is 270 minutes.

#### Literatura

1. Maksimović M., 1972: Rudarsko metalurški zbornik, 2—3, 209.
2. Simić, O., Vračar, N. 1971: Valorizacija molibdenskih sirovina, ITNMS, Beograd.
3. Hrjašček S.V., Kočetkova E.A., 1968 Izvest. visš. učeb. zav. cvet. met., 1, 56.
4. Hrjašček S.V., Kozlovskaja M., 1967. Cvet. met. 2, 13.
5. Šapiro K.J., Kulakova V.V., 1963: Cvet. met., 9, 88

<sup>\*)</sup> Dipl. ing. Olivera Simić, dipl. ing. Nadežda Vračar, dipl. ing. Slobodanka Marković, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd.

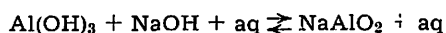
## Fazna hemijska analiza

### III — Određivanje slobodnog i vezanog silicijum dioksida u rudama boksita

Dipl. hem. Katarina Inđin — dipl. ing Slobodanka Maksimović

Aluminijum se iz rude boksita izdvaja po Bajerovom procesu uz pomoć mokrog postupka, dejstvom kaustične sode (NaOH) na rudu boksita pri većem ili manjem pritisku, i višoj ili nižoj temperaturi, što zavisi od mineraloškog sastava rude boksita.

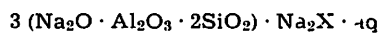
Osnova Bajerovog procesa je sledeća hemijska reakcija:



U Bajerovom procesu, pri digestiji rude boksita, koja, po pravilu, sadrži veće ili manje količine aktivnog silicijum dioksida, gradiće se, sem rastvornog natrijum aluminata, i malo rastvoran natrijum aluminijum hidrosilikat, zahvaljujući kome, silicijum iz boksita ne prelazi u rastvor aluminata, već zaostaje u crvenom mulju. Na taj način je omogućeno da se dobije  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sa malim sadržajem silicijuma.

Taj hidratizani natrijum aluminijum silikat, je, u stvari, mešoviti kristal, sličan sodalitu.

Struktura sodalita je sledeća :



gde X predstavlja jedan ili mešavinu anjona:  $2 \text{OH}'$ ,  $2 \text{AlO}_2'$ ,  $\text{CO}_3''$ ,  $\text{SO}_4''$ ,  $2 \text{Cl}'$ , što zavisi od koncentracije anjona i temperaturnih uslova pod kojim se vrši digeriranje sa NaOH.

Odnos  $\text{Al}_2\text{O}_3$  prema  $\text{SiO}_2$  u sodalitu je 1 mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$  prema 2 mola  $\text{SiO}_2$ .

To znači, ako je poznata količina aktivnog silicijum dioksida u rudi boksita, biće moguće da se unapred izračuna količina  $\text{Al}_2\text{O}_3$  koja će, kao hidratizani natrijum aluminijum silikat, zaostati u crvenom mulju i biti izgubljena za glinicu.

Aktivni silicijum dioksid (koji potiče iz kaolina, hlorita, ilita, alofana i drugih koji su (ako su) prisutni u rudi boksita) povećava i utrošak alkalija pri procesu, jer i one zaostaju u crvenom mulju u sastavu sodalita.

Iz izloženog se jasno vidi od kolike je važnosti da se zna sadržaj slobodnog i aktivnog (vezanog) silicijum dioksida.

Obično se sadržaj silicijumove kiseline u rudi boksita daje kao odnos  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ . To je takozvani silicijski modul.

Pregled literature izvršen je u cilju pronalaženja najprikladnijeg postupka za hemijsku faznu analizu slobodnog i vezanog silicijum dioksida u rudama boksita.

Po Kreškovu i saradnicima može se amorfni dioksid silicijuma rastvoriti u glicerinu, pri čemu se gradi glicerosilikat koji se titruje vodenoglicerinskim rastvorom  $\text{Ba(OH)}_2$  uz indikator fenol ftalein ili alizarin žuto.

To se može izvesti kod glina, koje su bele pa se lako uočava promena boje indikatora, dok kod rude boksita to nije moguće, zbog boje minerala gvožđa.

Romanenko, a isto tako i Filipova, predlažu da se silikati (sem kvarca) rastvore u pirofosfornoj kiselini na temperaturi od

250°C do 275°C i da se rastvor ocedi od nerastvornog SiO<sub>2</sub> koji potiče od kvarca.

Ovaj postupak je isproban u našoj laboratoriji i konstatovano je da je nepodesan za rad sa rudama boksita.

Ceđenje je veoma sporo, a samim tim i ispiranje nerastvornog ostatka, pa ne mogu da se dobiju reproduktivne vrednosti.

Fedorova sa saradnicima, predlaže da se ruda rastvara u hlorovodoničnoj kiselini uz dodatak natrijum fluorida. Trećiranje se vrši 6 sati na ključalom vodenom kupatilu — pa se rastvor ostavi da se izbistri preko noći. Sutradan se cedi i nerastvorni deo ponovo tretira sa 10% NaOH. Ostaje nerazložen samo kvarc.

Ako bi se ovaj postupak primenio na rudu boksita koja sadrži dijaspor ili korund i oni bi delimično zaostali sa kvarcom. Sem toga, fluorovodonična kiselina nagriza i upropašćuje staklo u kome se vrši rastvaranje.

Kao najpogodniji, pokazao se postupak dat u knjizi »Ispitivanje mineralnih sirovinna«.

Ruda boksita (0,5 g) stapa se sa natrijum bisulfatom, rastvora u 1:5 HCl, cedi od nerastvornog dela u kome se nalazi sav kvarc i opal (ako ga ima), a i silicijumova kiselina koja se izdvojila iz silikatnih minerala koji su se razložili prilikom stapanja. Talog se žari, prebaci u čašu i tretira sa 5% NaOH u toku 1 sata na ključalom vodenom kupatilu. U rastvor prelazi sva amorfna silicijumova kiselina koja je stvorena prilikom razlaganja alumosilikata i drugih silikatnih minerala, a kvarc i opal ostaju nerazloženi. Žarenjem i merenjem taloga dobija se slobodan SiO<sub>2</sub>.

Ovaj postupak primenjen je pri određivanju slobodnog SiO<sub>2</sub> u rudama boksita čije su skraćene hemijske analize date u tablici 1. Uzorci sa oznakom 1, 2, 3 su rude boksita sa Kosmeta, a uzorak sa oznakom »Š« je iz Crne Gore.

Tablica 1

	Š	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	9,10	10,45	22,23	21,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	56,07	43,14	36,43	40,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,20	33,06	26,30	25,45
TiO <sub>2</sub>	2,43	2,66	2,27	2,30
Gub. žar.	12,82	9,90	11,00	9,80

U tablici 2 dati su rezultati hemijske fazne analize slobodnog i vezanog SiO<sub>2</sub> u datim uzorcima.

Tablica 2

	Š	1	2	3
SiO <sub>2</sub> ukupan	9,10	10,45	22,23	21,17
„ slobodan	0,14	0,45	3,75	11,60
„ vezan	8,90	10,00	18,48	9,57

Da bi se vezan SiO<sub>2</sub> rasporedio po silikatnim mineralima zastupljenim u rudi boksita primenjuju se dugotrajna i mukotrpa selektivna rastvaranja u različitim rastvaračima koji su selektivni za odgovarajuće mineraloške oblike.

Na osnovu tako dobivenog i izmerenog SiO<sub>2</sub> vrši se preračunavanje, uz odgovarajući faktor, na prisutne minerale silikata.

Na taj način došlo se do podatka da vezan SiO<sub>2</sub> u sva četiri uzorka potiče pretežno od minerala iz grupe kaolinita.

### Zaključak

U članku je dat pregled metodologije koja se primenjuje pri određivanju slobodnog silicijum dioksida u rudama boksita. Detaljnije je opisan postupak, koji se primenjuje u laboratoriji Rudarskog instituta, za određivanje slobodnog SiO<sub>2</sub>.

## ФАЗОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

III — Определение свободного и связанного SiO<sub>2</sub> в бокситных рудах

Дипл. химик К. Инджин — дипл. инж. С. Максимович\*)

В статье дан обзор методологии применяемой при определении свободного SiO<sub>2</sub> в бокситных рудах. Более подробно описан процесс применяемый в лаборатории Рударского института для определения свободного SiO<sub>2</sub>.

## Literatura

1. Solyman, K., 1971: Proceeding of the Second International Simposium of ICSOBA, vol 3, pp. 45—65
2. Kreškov, A.P., Čvjkova, A.N., Zagorovska, A.A., 1965: Žurnal Anal. him. tom XX, 253/462.
3. Romanenko, E.G., Zubrijskaja, A.A. 1965: Analytical Abstracts, Vol 12, No 5, 2170.
4. Filipova, N.A., 1963: Fazna analiza ruda.
5. Fedorova, M.N., Krivodubskaja, K.S., Osakina, G.N., Kostouscva, T.I., 1972: Fazne hemijske analize ruda crnih metala i produkata njihove prerade, Moskva.
6. Ispitivanje mineralne sirovine — Savezni naučno-istraživački institut za mineralne sirovine (Izdanje geosgeologehizdat 1955).

## Prilog za spektrofotometrijsko određivanje fosfora u fosforitima

Dipl. ing. Sonja Pavlović

Geološki radovi na istraživanju fosfata u oblasti Donje Lisine kod Bosiljgrada i rudarski opiti flotiranja fosfata iz ležišta koja leže u oblasti aridskog pojasa u prostoru Sredozemnog mora iziskuju i hemijsko određivanje sadržaja fosfata u većem broju uzoraka. Uzorci iz oblasti Donje Lisine potiču iz sericitskih kvarcita, nekadašnjih peščara, bogatih apatitom i fosforitom. Sadržaj fosfora u tim stenama varira u širokim granicama — od tragova do 16% fosforpentoksida, a mestimično i više. Određivanje fosfora vrši se u

prisustvu većih količina drugih elemenata kao što su silicijum, aluminijum, gvožđe, kalcijum i dr. Fosfati iz oblasti Sredozemnog mora (Maroko, Tunis, Alžir, Egipat, Jordan) potiču iz sedimentnih ležišta fosforita, koji sadrže od 65 — 75% trikalcijumfosfata, a manje silicijuma, aluminijuma, gvožđa i dr.

U literaturi postoji mnogo metoda za određivanje fosfata. Sve ove metode u mnogim varijantama, uglavnom, baziraju na taloženju ukupne fosforne kiseline pomoću amonijum molibdata. Iako većina autora smatra molib-

\*) Dipl. hem. Katarina Indin — dipl. ing. Slobodanka Maksimović, Zavod za analitičku hemiju, Rudarski institut, Beograd.

datni postupak kao najbolju metodu za određivanje fosfora u prisustvu alkalnih i zemnoalkalnih metala, aluminijuma, irovalentnog gvožđa i teških metala, ipak i ovde postoje poteškoće koje se javljaju kod neposrednog merenja amonijumfosfor-molibdata. Ovaj talog, ako je bez slobodne molibdenske kiseline, ima sledeći približan sastav:  $(\text{NH}_4)_3 \text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 2\text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , što zavisi od različitih faktora: od vrste upotrebljenih reagenasa, od prisustva drugih materija u rastvoru i od temperature taloženja. Zavisno od uslova taloženja može dakle sadržati promenljive količine kristalne vode i slobodne azotne kiseline koje kod sušenja na  $130^\circ\text{C}$  treba da se uklone. Sva ova odstupanja ipak nisu zbog malog faktora preračunavanja na  $\text{P}_2\text{O}_5$  suviše velika, naročito ako se tačno pridržavaju uslova taloženja i sasvim zadovoljavaju traženu tačnost za serijske analize. Za sasvim egzaktna i precizna određivanja, na primer kod arbitražnih analiza, primenjuje se molibdatni postupak po J o z g e n - u po kome se istaloženi amonijumfosformolibdat rastvara u amonijaku. Iz ovog rastvora se pomoću magnezijumhlorida istaloži fosfor kao amonijum-magnezijumfosfat, koji se žarenjem prevodi u magnezijum pirofosfat i kao takav meri.

Da bi se izbegle greške koje nastaju kod taloženja fosfora po molibdatnom postupku, a naročito dugotrajnost gravimetrijskog određivanja — tri do četiri časovno stanje taloga posle taloženja sa amonijum-molibdatom, filtriranje kroz Gooch lončice, koji se manje-više brzo zapuše, sušenje u sušnici i merenje do konstantne težine — razrađena je spektrofotometrijska metoda kao pogodniji i brži postupak za određivanje fosfora u već pomenutim mineralnim sirovinama.

#### Princip:

Fosforna kiselina određuje se merenjem optičke gustine fosforvanadat-molibdat kompleksa kod  $\lambda = 420 \text{ m}\mu$  posle reakcijskog vremena od 10 minuta i kod upotrebe kiveta od 10 mm.

#### Reaktiv

- 1 — destilovana voda
- 2 — Kalijumdihidrogenfosfat (najmanje 99,8%)
- 3 — amonijummolibdat

- 4 — amonijumvanadat
- 5 — koncentrovana azotna kiselina
- 6 — koncentrovana hlorovodonična kiselina
- 7 — fluorovodonična kiselina
- 8 — kalcijumoksid
- 9 — standardni rastvor fosfata:

Rastvori se 1,9173 g kalijumdihidrogenfosfata osušenog na  $105^\circ\text{C}$  u 1 litru destilirane vode. Od ovog rastvora napravi se petostruko razblaženje, tako da 1 ml ovog rastvora sadrži 0,2 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Odvojeno se rastvori 20 g amonijummolibdata i 1 g amonijumvanadata u vodi, rastvori se pomešaju, zakisele sa 140 ml konc. azotne kiseline i dopune destilovanim vodom do 1 litra.

#### Način rada

##### Rastvaranje materijala

a — Fosfati iz oblasti Donja Lisina koji sadržavaju veće količine silicijumove kiseline, rastvaraju se na sledeći način: odmeri se 0,5 g rude u platinsku zdelicu. Doda se 5 ml konc. azotne kiseline i isto toliko fluorovodonične i isparava na peščanom kupatilu do suva. Razlaganje rude sa smešom azotne i fluorovodonične kiseline se po potrebi ponavlja. Ostatku se doda 5 ml konc. azotne kiseline i isparava do suva. Isparavanje sa azotnom kiselinom se ponavlja. Ostatku se doda 5 ml konc. azotne kiseline i nešto tople vode i zagreva do potpunog rastvaranja, kod čega sva fosforna kiselina prelazi u rastvor u obliku ortofosfata. Sadržaj iz platinske zdelice se prenosi u normalni sud od 250 ml i dopuni do crte.

b — Afrički sirovi fosfati koji sadrže samo oko 5% silicijumove kiseline, a bogati su organskim materijama, rastvaraju se na sledeći način: odmeri se 0,5 g rude u porcelansku posudu, doda 0,5 g kalcijum-oksida i dobro pomeša platinskom žicom. Mešavina se kalcinira na temperaturi od  $500^\circ\text{C}$  u cilju razaranja organske materije. Sadržaj iz posude se kvantitativno prenosi u visoku času, doda 100 ml destilovane vode i zagreva, stalno mešajući, do ključanja. U uzavreli rastvor sipa se polako 10 ml konc. sone kiseline i odmah zatim 10 ml konc. azotne kiseline i ostavi da ključa 10 minuta. Rastvor se prenosi u normalni sud od 500 ml, dopuni do crte i filtrira.

## Priprema uzoraka za očitavanje

Od filtrata, dobivenog rastvaranjem materijala po uputstvu a i b, pipetira se po 25 ml u normalnom sudu od 100 ml, doda 25 ml vanadat molibdatnog rastvora, dopuni destilovanom vodom do crte, dobro promućka i ostavi da stoji 10 minuta. U isto vreme se pipetira u drugom normalnom sudu od 100 ml — zavisno od koncentracije  $P_2O_5$  u probi — 2,5 ml odnosno 25 ml standardnog rastvora fosfata, doda 25 ml vanadat-molibdatnog rastvora, dopuni do crte i ostavi da postoji 10 minuta. Posle toga vremena se u kivetama od 1 cm kod talasne dužine  $\lambda = 420 \text{ m}\mu$  izmeri razlika u optičkoj gustini između standardnog rastvora fosfata i uzorka, kod čega se standardni rastvor fosfata nalazi u prvoj kiveti. Količina fosfata nepoznatog rastvora očitava se iz kalibracione krive.

## Priprema kalibracione krive

Za fosfatne mineralne sirovine sa manjim sadržajem fosfora napravljena je kalibraciona kriva od 1—10%  $P_2O_5$ . Iz birete se u seriju normalnih sudova od 100 ml sipa 2,5; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; i 25,0 ml standardnog rastvora fosfata (1 ml = 0,2 mg  $P_2O_5$ ), što kod odvage 0,5 g/250 ml i uzetog alikvotnog dela od 25 ml odgovara koncentracijama 1%, 2%, 4%, 6%, 8% i 10%  $P_2O_5$ .

Za veće koncentracije fosfora napravljena je kalibraciona kriva koja obunvata količine od 10 — 16%  $P_2O_5$ .

U seriju normalnih sudova od 100 ml sipa se iz birete 25,0; 27,5; 30,0; 32,5; 35,0; 37,5 i 40,0 ml standardnog rastvora fosfata (1 ml = 0,2 mg), što kod navedene odvage odgovara koncentracijama od 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%  $P_2O_5$ .

U svaki normalni sud doda se 25 ml vanadat-molibdatnog rastvora, razblaži destilovanom vodom do crte i ostavi da postoji 10 minuta. Na spektrofotometru kod  $\lambda = 420 \text{ m}\mu$  odredi se za svaku tačku kalibracione krive optička gustina prema prvom referentnom standardu fosfata.

Rezultati ispitivanja dobijeni fotometrijskom metodom upoređivani su sa klasičnim gravimetrijskim određivanjem fosfora po Woy-i, čime je potvrđena tačnost ove metode, jer je izračunata relativna greška jedne i druge metode ista.

Tablica 1

Upoređenje rezultata dobivenih gravimetrijskom metodom po Woy-i i fotometrijskom metodom

Gravimetrijsko određivanje	Fotometrijsko određivanje
3,05% $P_2O_5$	3,05% $P_2O_5$
7,58% $P_2O_5$	7,58% $P_2O_5$
12,16% $P_2O_5$	12,14% $P_2O_5$
16,25% $P_2O_5$	16,24% $P_2O_5$
28,08% $P_2O_5$	28,30% $P_2O_5$
31,90% $P_2O_5$	31,80% $P_2O_5$

Ovom metodom urađeno je preko 200 analiza fosfata.

U tablici 2 prikazano je nekoliko hemijskih analiza fosfatnih mineralnih sirovina

Tablica 2

Lokalnost:	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Donja Lisina			
$P_2O_5$ %	9,90	12,40	7,70
$Al_2O_3$ %	9,88	11,24	14,70
$Fe_2O_3$ %	2,32	1,96	3,29
$SiO_2$ %	51,58	41,92	45,06
$CaO$ %	16,41	21,06	15,28
$CO_2$ %	3,67	4,75	4,63
Gub. žar. %	4,06	4,88	4,88

Lokalnost:	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3
Jordan — El Hasa			
TCP%	58,23	64,30	68,17
$CaO$ %	52,17	49,51	50,06
$SiO_2$ %	2,63	7,02	5,83
$Fe_2O_3$ %	0,57	0,50	0,85
$Al_2O_3$ %	0,39	0,54	0,49
F%	2,80	3,27	3,42
Cl%	0,04	0,05	0,10
Org. m. %	1,49	2,02	1,84

Tačnost fotometrijske metode određena je pomoću sledećih parametara:

Standardni otklon	$s = 11,35 \cdot 10^{-2}$
Standardna greška	$s = 3,57 \cdot 10^{-2}$
Relativni otklon	$V = 1,14\%$
Relativna greška	$V = 0,36\%$

Kod čega je  $V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$  (%) odnosno

$$\bar{V} = \frac{\bar{s}}{\bar{x}} \cdot 100$$
 (%)

### Zaključak

Prikazana fotometrijska metoda omogućuje određivanje fosfata na brz i jednostavan način. Ovom metodom mogu se uz relativnu grešku od 0,36% odrediti kako male tako i velike količine  $P_2O_5$  uključujući i koncentrate fosfatnih mineralnih sirovina.

### SUMMARY

#### Contribution to Spectrometric Determination of Phosphorus in Phosphates

S. Pavlović, B. Sc<sup>\*</sup>)

The presented photometric method enables the determination of phosphorus rapidly and in a simple way. By this method, both low and high amounts of  $P_2O_5$  may be determined with a relative error of 0.36 per cent, including concentrates of phosphate mineral materials.

### Literatura

1. Fresenius W., 1953: Handbuch der Analytischen Chemie, III, Bd. V a
2. Tredvel F. P., 1952: Kvantitativna hemijska analiza. Naučna knjiga, Beograd
3. Unicam, 1961: Method Sheet, No. 60.

<sup>\*</sup>) Dipl. ing. Sonja Pavlović, Zavod za analitičku hemiju u Rudarskom institutu, Beograd.



## Olovo i cink u svetlosti svetske ekonomske krize

Dipl. pravnik Uglješa Dimitrijević

Osamnaesto zasedanje Međunarodne studijske grupe za olovo i cink (od 8. do 18. novembra 1974. u Ženevi) biće zabeleženo, u analima te svetske organizacije, da je održano u vremenu kada je privreda sveta, na širokom frontu, ušla u zamračenu fazu svoga kretanja za koje se ne zna koliko će trajati, kojeg intenziteta će biti i kakve će posledice ostaviti na ekonomskom i političkom planu. Ova neizvesnost ne mimoilazi, razumne se, ni tržište obojenih metala, jer ono nema druge zakonitosti kretanja od zakonitosti koja vlada u ekonomiji i na tržištu uopšte. Takvo stanje svetske privrede nije moglo da ne utiče na tok debate vođene na ovom zasedanju, i stoga je ispravna preporuka Studijske grupe, izražena u zaključcima ovoga zasedanja, da »predviđanja za 1975, s obzirom na sadašnju neizvesnost u evoluciji svetske privrede, treba razmatrati oprezno«.

Posle skoro dve godine visoke nose na tržištu obojenih metala i kretanja cena na nivou nezapamćenom u poslovanju berzanskim metalima (cink, olovo, bakar, kalaj, srebro), poslovanje se, kao izlivena reka posle dugotrajne poplave, vraća u svoje »normalno« korito, ali sad sa velikom brigom o daljem razvoju, jer je normalnost dobila drugu fizionomiju. Dugotrajna hosa ostavila je u nasleđe probleme, koji su, istina, postojali, kao takvi, i ranije, samo u daleko manjem obimu i intenzitetu. Pitanje novih kapaciteta, rudničkih i topioničkih, pitanje otpadnog metala (scrap), čija reciklaža postaje iz dana u dan sve značajniji faktor u održavanju ravnoteže, i koji za potrošačke zemlje danas postaje jedan od najsigurnijih izvora redovnog

snabdevanja metalom, pa zatim pitanje supstitucije olovu i cinku u vezi sa kretanjem njihove cene i troškova proizvodnje finalnih proizvoda i poluproizvoda od tih metala... itd. sada u vremenu pada linije privrednog kretanja, svakako jače opterećuje bilans ponude i tražnje tražeći rešenja koja su neosporno vezana sa podnošenjem žrtava. U traženju tih rešenja svaka zainteresovana strana nastoji, u krajnjoj liniji, da teret žrtve za nju bude što manji, ako ne i da ga potpuno prevali na drugog.

### Neizvesnost kretanja svetske privrede

Ekonomska situacija svih zemalja danas je u opadanju, bez obzira na stepen tog pada u svakoj zemlji pojedinačno. Poružbine u »ključnim« granama industrije razvijenih zemalja (industrija automobila, građevinarstvo, hemijska industrija, metalurgija) smanjuju se, opšta industrijska aktivnost je na celoj liniji u osetnom usporavanju, a otpuštanje zaposlenih radnika se povećava.<sup>1)</sup> Tendencija povlačenja je izrazita. Konačno je i vlada SAD morala priznati da se privreda te zemlje nalazi u krizi, dodavši i to, da je zbog toga sačinila program javnih radova (vrednost programa 2,5 milijarde dolara), sa čijom bi se realizacijom počelo, ako nezaposlenost u zemlji pređe nivo od 6%. Krajem novembra nezaposlenost se već nalazila na toj granici, a za decembar se očekuje 7% (u regionima vi-

<sup>1)</sup> Prodaja automobila u SAD je u 1974. manja za 22,6% od one u 1973. (11. miliona vozila u 1973. — rekordna godina).

soke industrijske razvijenosti SAD — Mičigen, Ohajo, Kalifornija — u novembru je bila registrovana nezaposlenost od 10 procenata).

Planovi ove vrste, to ne treba zmetnuti s uma, ne izrađuju se za nešto što je kratkotrajno i parcijalno, na primer, za sezonsku nezaposlenost (u poljoprivredi, građevinarstvu). Iako u ovom trenutku u cifru nezaposlenih ulaze i »sezanci«, pa i oni koji su se zbog cikličnog kretanja u privredi našli bez posla, zatvaranje, na primer, fabrika automobila, odnosno smanjivanje kapaciteta njihove proizvodnje, nedvosmisleno ukazuje na postojanje kompleksa strukturnih elemenata u ovoj nezaposlenosti.

Poučeni saznanjem iz velike opšte svetske krize tridesetih godina, na koju nas podsećaju neke značajne karakteristike današnje ekonomske i socijalne situacije (zatvaranje fabrika, otpuštanje radnika, psihološko stanje i dr.), mnogi ekonomisti, i praktičari i teoretičari, govore, što se uostalom samo po sebi nameće, o sadašnjoj situaciji kao o krizi a sve manje o recesiji.

Misao o nužnosti postojanja međunarodnog plana ekonomskog razvoja na bazi snažne međunarodne kooperacije, nije nova, ona je teorijski odavno proučavana i sa raznih aspekata sagledavana. U posleratnom vremenu, ona se pokušava da realizuje (u malom) u nekoliko velikih regiona. Evropska ekonomska zajednica (EEZ), Savet za uzajamnu ekonomsku pomoć socijalističkih zemalja (SEV), pa i OCDE, trebalo bi da budu prvi stepen na putu ostvarenja jedne univerzalne organizovane zajednice. Nužnost ovakvog puta kretanja ljudskog društva naročito se isticala u vremenima kriza, pa nije čudnovato da se i danas to ponavlja.

Na ovogodišnjem zasedanju Međunarodne studijske grupe za olovo i cink, mada nije direktno razmatrana tema nekog plana (u vezi sa olovom i cinkom, razume se), naročita je pažnja poklanjana momentu od koga se polazi u svakom dogovaranju ove vrste, a to je statistika i, posebno, prikupljanju podataka o sadašnjem stanju proizvodnje i potrošnje olova i cinka i planovima izgradnje (u toku i buduće) kapaciteta ove industrijske grane obojenih metala u svetu. Ima se utisak da je ideja koordinacije i čvršće povezanosti nacionalnih ekonomija postala imperativ u rešavanju postojećih problema. Rad Studijske grupe na izgradnji sveobuhvatne statistike o olovu

i cinku, iako nepotpune (sve zemlje proizvođači ovih metala nisu članice Studijske grupe) i sa priličnim zakašnjenjem u objavljivanju prikupljenih podataka, stekao je visoku reputaciju i stvorio dobar osnov neophodan u razmatranju kretanja ova dva metala na tržištu. Drugo je pitanje da li je, u uslovima postojanja antagonističkih sistema, moguće to potpuno ostvariti, ma i u relativno zadovoljavajućem obimu. Studijska grupa, u celini, mnogo je učinila, u toku svog petnaestogodišnjeg postojanja, za pravilno razumevanje tržišta olova i cinka »u interesu proizvođača i potrošača«.

Pad svetske ekonomske aktivnosti, u današnjim uslovima snažne konkurencije, neminovno vodi ka pojačanju politike protekcionizma nacionalne ekonomije. Bojazan Australije i Kanade, na primer — glavnih američkih snabdevača olovom i cinkom — od primene takvih mera u SAD, potpuno je razumljiva i opravdana. Ili, pak, eventualno zavođenje carine ad valorem, sa dosadašnje specifične, na uvoz olova i cinka u zemlje Evropske ekonomske zajednice (za Australiju je ova mogućnost od posebnog značaja s obzirom na njen tradicionalni izvoz tih metala u V. Britaniju).

Ovi i mnogi drugi problemi otežavaju ionako bremenitu ekonomsko-socijalnu situaciju u današnjem svetu. Naći, ma i relativno, zadovoljavajuće rešenje za tri glavna problema koji tište ne samo industrijski razvijene zemlje nego, zbog suštinske, životne povezanosti, i nerazvijene — problem inflacije, problem uspostavljanja ravnoteže u bilansu plaćanja i problem nezaposlenosti (zapošljavanja) — moguće je, u mirnodopskim uslovima, samo usklađivanjem interesa, na svetskom nivou, svih nacionalnih privreda. Teorijski, izgleda da o tome nema spora. Spor nastaje kad se pristupi razmatranju načina usklađivanja tih interesa, budući da svaki učesnik (nacionalna ekonomija) polazi od pretpostavke da on ne mora (i ne treba) da bude žrtva eventualnog rešenja.

### Olovo i cink juče i danas

Spektakularan tok kretanja tržišta obojenih metala u 1973/1974, nameće potrebu da se olovo i cink sagledaju u svojoj istorijskoj komponenti, pri čemu je od osobitog značaja tzv. »Palejev izveštaj« iz 1951, koji je, na tra-

Tablica 1

Uporedan pregled stvarnog stanja olova u SAD 1950—1973. i predviđanja »Palejevog izveštaja«

(u 000 tona)

SAD — 1950.				SAD 1975 — Paley				SAD — 1973.			
potr.	proizv.	šrot	uvoz	potr.	proizv.	šrot	uvoz	potr.	proizv.	šrot	uvoz
1100	390	390	410	1770	275	680	830	1110	540	270	161

(Izvor: »Metall«, septembar 1974.)

ženje tadašnjeg predsjednika SAD, izradila grupa u to vreme najvršnjih poznavalaca tržišta (pod predsjedništvom William S. Paley) i stanja ove industrijske grane. »Palejev izveštaj« (tačan naziv izveštaja je »Resources for Freedom«) obrađuje problem sirovina u SAD i američke odnose s ostalim svetom u vezi s tim sirovinama. Polazeći od tog izveštaja sagledava se, u stvari, svetska situacija olova i cinka, budući da su SAD, kao najveći potrošač i uvoznik tih metala, odlučujući faktor u ocenjivanju daljeg svetskog kretanja. Sagledavanje kretanja ponude i tražnje olova i cinka u svetlosti »Palejevog izveštaja« je od naročitog interesa danas, kad je svet obuzet brigom snabdevanja sirovinama. Nacionalni ekonomski instituti, mnoge međunarodne ekonomske organizacije, pa i sama Organizacija ujedinjenih nacija, pokušavaju intenzivno da, sa raznih aspekata, analiziraju budući razvoj sveta i svetske privrede, i da u tom smislu daju autoritativno predviđanje, što je neosporno od osobitog značaja i političkog, i ekonomskog i psihološkog i socijalnog.<sup>2)</sup>

Evolucija tržišta olova u navedenom periodu nije išla ukorak sa predviđanjima »Palejevog izveštaja«. Razlike između predviđenog i današnje stvarnosti su velike i u oceni potrošnje (kao i proizvodnje i uvoza) u SAD i u ostalim zemljama zapadnog sveta. U SAD je nivo potrošnje, posle 24 godine, ostao nepromenjen (predviđen porast od 60%), a u ostalim zemljama je za tri puta porastao (predviđen porast od 77%).

<sup>2)</sup> O tim problemima vidi izveštaj Rirskog kluba »Granice rasta«, na srpskohrvatskom 1973

Tablica 2

Uporedan pregled potrošnje olova u zapadnim zemljama 1950—1973. (bez SAD) i Paley-evog predviđanja

(u 000 tona)

	Potrošnja primarnog olova 1950. (bez SAD)	Potrošnja 1975. — Paley	Potrošnja 1973.
Ukupno	766	1.360	2.210

(Izvor: »Metall«, septembar 1974.)

I u pogledu evolucije cinka, mada je njegovo kretanje »Palejev izveštaj« ocenjivao povoljnije, stvarnost je bila drugačija. Naime, dok je za pokriće potreba SAD u olovu u 1950. godini 30% dolazilo iz američkih rudnika (ostali izvori: otpad 30% i uvoz 40%), u zadovoljenju potreba za cinkom američki rudnici su učestvovali sa 57% (ostali izvori: otpad 7% i uvoz 36%). Ocena povoljne evolucije zasnivala se, u to vreme, na postojanju mnoštva rudnika cinka u samoj zemlji (670 koji su, najvećim delom, radili za snabdevanje strategijskih vojnih stokova (tadašnji program vlade SAD predviđao je stvaranje, u toku 10 godina, stokova cinka u količini od 180.000 tona. Danas je broj tih rudnika sveden na 110). Odstupanja sadašnjeg stanja od predviđanja Paleja su znatna. Tako je u 1973. domaća (američka) proizvodnja (za oko 15% manja od proizvodnje u 1950.) zadovoljavala američke potrebe (ove su za 5% manje od predviđenih Palejevim izveštajem) samo sa 35%, a uvoz je učestvovao sa oko 40% (11% više nego što je Palej cenio). Ostatak je podmiren iz vladinih stokova.

Tablica 3

Uporedan pregled stvarnog stanja cinka u SAD 1950—1973. i predviđanja »Palejevog izveštaja«

(u 000 tona)

SAD — 1950.				SAD 1973. — Palej				SAD — 1973.			
potr.	proizv.	šrot	uvoz	potr.	proizv.	šrot	uvoz	potr.	proizv.	šrot	uvoz
981	1.360			1.440	630	90	720	1.297	437	65	534

Tablica 4

Uporedan pregled potrošnje cinka u zapadnim zemljama 1950—1973 (bez SAD) i predviđanja Paleja

(u 000 tona)

	Potrošnja primarnog cinka u 1950. (bez SAD)	Potrošnja u 1973. — Palej	Potrošnja u 1973.
Ukupno	963	1.564	3.445

(Izvor: »Metall«, septembar 1974)

Američka je proizvodnja opadala počev sa sedmom decenijom, kada se započelo sa modernizacijom topionica, čija realizacija još traje ili je u planu. Današnja energetska kriza umnogome usporava tu realizaciju (zbog toga je, uglavnom, američka proizvodnja danas gotovo upola manja od proizvodnje u 1969, kada je bilo proizvedeno više od jedan milion tona cinka).

Umesto povećanja od oko 45%, kako je »Palejev izveštaj« je rađen pre četvrt veka padne zemlje (bez SAD) konsumirale su za 250% cinka više. Ovaj podbačaj u predviđanju dolazi, u prvom redu, od nedovoljno ocenjenog rasta japanske i zapadnonemačke privrede i potrošnje tog metala u tim zemljama.

»Palejev izveštaj« je rađen pre četvrt veka sa vanrednom brižljivošću uz korišćenje svih izvora ekonomskog i naučnog saznanja kojim je tadašnji svet raspolagao. Pa ipak, danas se mora konstatovati da su se tada (1950) iznete pretpostavke i predviđanja (do 1975) o potrošnji i proizvodnji olova i cinka ostvarile u prilično skromnom obimu. Razvoj pojedinih nacionalnih ekonomija (japanske, zapadnonemačke, na primer), razvoj nove tehnologije,

kao i raznovrstan politički uticaj na tok ekonomskog kretanja, učinili su da rezultati umnogome budu različiti od očekivanih. Ako se uzme u obzir da su takav tok kretanja imala i tržišta drugih svetskih sirovina, onda je pravilan navedeni zaključak Studijske grupe o potrebi krajnje obazrivosti u predviđanjima i oceni daljeg kretanja tržišta, odnosno proizvodnje i potrošnje uopšte.<sup>3)</sup>

### Kretanje cena

Najznačajnija karakteristika tržišta olova i cinka (kao i drugih obojenih metala) u 1974. i 1973. je nezapamćena linija kretanja cena nagore u jednom tako dugom periodu. Neosporno je da je tražnja metala sadržavala, na prvom mestu, potrebu zadovoljenja industrijskog porasta u većini potrošačkih zemalja, i da je to, pored monetarne konfuzije u kojoj se svet nalazi od 1971, kao i opšte inflacije praćene stalnim porastom cena uz sve veće jačanje privredne nestabilnosti, uticalo na hosistički tok cena sirovina na tržištu. Ali je neosporno i to

<sup>3)</sup> Od interesa je pomenuti, sa aspekta geološko-rudarskog, dva suprotna mišljenja o budućnosti olova i cinka. Jedno je mišljenje autora izveštaja za 1970. godinu američkog Council of the Environmental Quality: »Iako se ekonomski faktori ne uzmu u obzir, sadašnje rezerve olova i cinka nam ne izgledaju dovoljne da podmiru tražnju. Pri današnjoj stopi ekspanzije može se desiti da još u ovom stoleću dođe do oskudice u cinku. Očekivati je da u 2050. godini dođe do iscrpljenja nalazišta i drugih ruda«. Ovo mišljenje prihvataju i autori dela »O stanju čovečanstva« Rimskog kluba. — Nasuprot ovom gledanju na evoluciju metala, američki Bureau of Mines ima drugo mišljenje. Njegove prognoze date u januaru 1974. upravo su optimističke: »Predviđanja da će se nastaviti otkrićem novih nalazišta rude u razmeri koja premaša porast potreba, povoljna su. Nalazišta rude sa niskim procentom metala, u velikom obimu, poznata su i istražena u celom svetu, kako nalazišta na kopnu tako i u moru. Sadržina olova potencijalno korisnih nalazišta, uključiv komadastu manganovu rudu (Manganknollen) koja sadrži olovo, ocenjuje se na 1,3 milijardu tona olova metala. A poznata ali još neotkrivena nalazišta cinka u svetu cene se na više od 4,5 milijarde tona«. (Navedeno prema časopisu Metall, Berlin, septembar 1974).

da se svetska privreda »pregrejavala«. Na »pregrejanost« ekonomskog hoda stalno je ukazivano kao na vid nenormalnog kretanja, jer ne odgovara logici postojećeg mehanizma razvoja današnje ekonomske stvarnosti sveta. Ubrzano kretanje privrednog rasta moguće je samo ako svi delovi tog mehanizma dobiju srazmerno odgovarajuće ubrzanje. Inače, najverovatnije je (a na to i ova kriza ukazuje) da će doći do poremećaja u samom kretanju.

Pojava neujednačenog kretanja cena sirovina je objašnjiva i opravdana. Ali u određenim granicama. Skokovi, gledano s aspekta nacionalne privrede, koji nisu rezultat realnog ekonomskog razvoja nego špekulativne aktivnosti praćene stalno neizvesnošću o sutrašnjem, ne mogu imati opravdanje.<sup>4)</sup> A upravo je to jedna od karakteristika berzanskog poslovanja obojenim metalima u 1973. i 1974.

Na Londonskoj berzi metala (LME) razlika između najviše i najniže cene cinka u 1973. iznosila je £ 776 (najviša je bila £ 936, najniža £ 160), a u 1974. £ 573 (najviša u maju £ 873, najniža u decembru £ 300). — Kod olova imamo isto kretanje: £ 198 u 1973. (najviša cena £ 329, najniža £ 131) i £ 107 u 1974. (najviša cena u februaru £ 323, najniža cena £ 216 u julu) godini. (Bakar i kalaj, takođe metali berzanskog poslovanja, imali su istu liniju kretanja).

Neopravdano niske cene ovih metala (kao uostalom i drugih svetskih sirovina) koje su karakterisale tržište ranijih godina, boom-om u 1973. i 1974. i sticajem drugih okolnosti podignute su na viši nivo. Samostalna i uspešno sprovedena organizovanost zemalja proizvođača nekih esencijalnih sirovina (petrolej), podstakla je zemlje proizvođače drugih svet-skih sirovina (boksit, gvozdена ruda) da udružnim snagama pokušaju smanjiti veliki otvor »makaza cena« koji postoji između sirovina i odnosnih finalnih proizvoda. Međutim, krizna faza u kojoj se svet danas nalazi, s razlogom zabrinjava zemlje proizvođače sirovina u pogledu sudbine tržišta metala u 1975.

### Predviđanja za 1975. godinu

Iako sa rezervom, jer su vršena na osnovi nepotpunih podataka samo za prvih devet

meseci 1974, predviđanja Međunarodne studijske grupe za olovo i cink za 1975. upućuju na razmišljanje o nesigurnom kretanju tržišta i promenljivosti uslova u dinamici ekonomskog razvoja. Prema Studijskoj grupi, svetska proizvodnja olova u 1975. treba da se poveća, u odnosu na 1974, za 180.000 tona (samo u Kanadi 70.000 tona), a potrošnja bi ostala na nivou 1974. Pretpostavljajući, uz to da će se izvoz metala iz zapadnih zemalja u socijalističke zemlje kretati na prošlogodišnjem nivou od oko 35.000 tona i bez intervencije strategijskih stokova vlade SAD (sve do sada od američkog Kongresa odobrene količine sa tih stokova su isporučene)<sup>5)</sup>, onda bi se mogao očekivati u 1975. statistički višak od oko 155.000 tona.

I u predviđanjima proizvodnje i potrošnje cinka očekuje se statistički višak od oko 275.000 tona. Proizvodnja bi trebalo da poraste za 500.000 tona (Kanada 130.000, Holandija, 70.000, Finska 50.000, Meksiko 55.000. Australija 40.000, po 20.000 Francuska, Belgija, Italija, Španija), a potrošnja za svega 100.000 tona.

Kao što se odmah vidi, unapred je predviđena neravnoteža, i to: ekspanzija proizvodnje uz relativno usporavanje potrošnje. Ulaganja u izgradnju novih kapaciteta i proširenje postojećih došlo je u kuiminaciju kad su počeli da se javljaju znaci opadanja tražnje. Opadanje tražnje olova je posledica krize plasmana vozila i smanjivanja proizvodnje u automobilskoj industriji, čiji proizvod u svojoj primeni konsumira oko 60% olova u vidu olovnog akumulatora i tetraetilnog benzina.

Visoke cene petroleja navele su mnoge zemlje da odlože realizaciju planova o smanjenju količine olova u benzinu. Striktno sprovođenje planova redukcije olova u benzinu dovelo bi, pri zadržavanju istog nivoa količine i kvaliteta u potrošnji benzina, do

<sup>4)</sup> Vidi U. Dimitrijević: »Tendencija kretanja cena i proizvodnje olova i cinka na tržištu obojenih metala«, — Rudarski glasnik, Vol. 13 (1974), № 1

<sup>5)</sup> Današnji stokovi olova vlade SAD (kraj 1974) iznose oko 422.000 tona. Za svaku novu prodaju potrebno je odobrenje Kongresa, što, opet, zahteva dugotrajan administrativni postupak. Zbog toga se, u ocenjivanju situacije u 1975, taj faktor za sada zanemaruje.

povećanja uvoza petroleja, što ni platni bilans najbogatijih zemalja ne može da izdrži. — Dva velika potrošača cinka — industrija bronzes i legura za odlivke jasno već pokazuju

opadanje tražnje metala, a usporavanje tempa poslovanja u industriji čelika preneće se na sektor galvanizacije koji je potrošač broj jedan ovoga metala.

## R E S U M E

### Le plomb et le zinc considérés à la lumière de la crise économique actuelle

U. Dimitrijević\*)

Les oscillations sur le marché du plomb et du zinc sont entrées dans une phase incertaine dont on ignore la durée, aussi bien que l'intensité qu'elle atteindra et quelles conséquences elle produira sur le plan économique, social et politique. C'est dans une telle atmosphère d'incertitude qu'a eu lieu la dix-huitième session du Groupe d'études international pour le plomb et le zinc (à Genève, du 8 au 18 novembre 1974), ce qui a dû influencer sur les débats eux-mêmes, et de trouver son expression dans les conclusions données, «que les prévisions pour 1975, étant donnée l'incertitude actuelle et l'évolution de l'économie mondiale, doivent être examinées avec précaution».

Le fait est qu'aujourd'hui, après environ deux ans de hausse considérable sur le marché des métaux non-ferreux, et de variation des prix sur un niveau inouï dans les affaires qui se traitent à la bourse des métaux, les affaires rentrent dans leur cours «normal», mais avec une physionomie maintenant différente. La hausse de longue durée a laissé en héritage de nombreux problèmes — édification de nouvelles capacités, pour les mines et les fonderies; concurrence du métal de déchet qui devient de jour en jour un facteur plus important dans le maintien de l'équilibre de l'offre et de la demande pour le plomb et le zinc; substitution au plomb et au zinc en relation avec le mouvement des prix et des frais de production des produits finis de ces métaux, etc... — tout cela, dans les temps où la ligne du développement économique marque une baisse, oppresse dans une mesure plus accusée le bilan de l'offre et de la demande, et impose la nécessité de découvrir des solutions, inévitablement liées à des sacrifices qu'il faudra supporter.

La situation économique du monde est aujourd'hui sur une ligne descendante. Les commandes dans les branches-clés de l'industrie des pays développés (industrie automobile, Bâtiment, industrie chimique, métallurgie), sont en voie de diminution; l'activité industrielle générale subit un ralentissement notable, et le renvoi des ouvriers augmente de plus en plus. Bien des caractéristiques de la situation actuelle, économique et sociale, rappellent la grande crise mondiale des années trente. Un tel développement des circonstances dans le monde, provoque dans les cadres des économies nationales le passage à la politique du protectionnisme, aux fins de maintenir tant bien que mal l'équilibre économique et social. C'est l'Australie et le Canada qui ont exprimé clairement cette crainte à la session du Groupe d'étude, à propos de la préparation de telles mesures (sous forme de loi) en USA, sur l'importation du plomb et du zinc. Le même effet serait produit par les mesures d'introduction des douanes «ad valorem» (au lieu des douanes spécifiques existantes) sur l'importation desdits métaux dans les pays de la Communauté économique européenne.

Bien que tous les intéressés soient théoriquement d'accord sur le fait que les solutions se trouvent dans l'harmonisation des intérêts, à un niveau mondial, de toutes les économies nationales, des difficultés surgissent dès que l'on commence à examiner les manières dont ces intérêts pourraient s'harmoniser, parce que chacune des parties part de ce point de vue que ce n'est pas elle qui doit supporter de sacrifices.

\*) Dipl. pravnik Uglješa Dimitrijević, Beograd, Bul. Revolucije 292

Si l'on parle de l'évolution du marché du plomb et du zinc durant les dernières 25 années, si l'on compare le fameux rapport américain de Paley («Resources for Freedom»), avec l'état actuel de la production et de la consommation, l'on constate que les hypothèses et les prévisions exposées alors relativement à la production et à la consommation du plomb et du zinc, tant en Amérique que dans le monde entier ne se sont réalisées que dans des proportions assez modestes. Le développement de certaines économies nationales (en premier lieu, celles du Japon et de l'Allemagne occidentale), le développement de la nouvelle technologie dans la production, aussi bien que les influences variées des événements politiques sur le cours des circonstances économiques, tout cela a rendu les résultats grandement différents de ce que l'on attendait. C'est pourquoi une certaine réserve dans l'appréciation de l'évolution ultérieure de l'industrie et du marché du plomb et du zinc, est aujourd'hui tout à fait compréhensible. Les prévisions du Groupe d'Etude pour 1975 se réduisent à prévoir un manque d'équilibre dans la production et la consommation du plomb et du zinc: l'expansion de la production et d'autre part le ralentissement de la consommation. Les investissements faits dans l'édification de nouvelles capacités sont arrivés à leur point culminant au moment où les signes de la diminution de la demande ont justement commencé à se manifester. Par conséquent, on doit s'attendre avec raison à ce que l'offre dépasse sensiblement la demande au cours de 1975.

#### L i t e r a t u r a

Neue Zuercher Zeitung, 13. decembar 1974.

Handelsblatt, 19. novembar 1974.

International Lead and Zinc Study Group Report  
of the XVIII Session, L/Z 138

Metallstatistik, Frankfurt am M.

Metalli Non Ferrosime Ferroleghie, Roma



## IX svetska konferencija za energiju Detroit, Mičigen, SAD 1974.

Od 23. do 27. IX 1974. godine održana je u Detroitu, SAD, X svetska konferencija za energiju pod nazivom „Uticaj budućih energetskih potreba na privredu i čovekovu sredinu“. Ovu jubilarnu Konferenciju, koja slavi svoju pedesetogodišnjicu, otvorio je predsednik SAD, pred više od 3.500 učesnika iz 69 zemalja.

Teme oko 230 saopštenja odnosile su se na izvore, proizvodnju, konverziju, transport i distribuciju energije, u vezi sa potrebama čovečanstva, kao i na ravnotežu koja mora biti dostignuta između potreba za energijom i zaštite okoline.

Rad Konferencije bio je podeljen u 6 grupa. Saopštenja su štampana na francuskom i engleskom jeziku, u 7 svezaka — jedna sveska se odnosila na generalni izveštaj a ostale sveske na saopštenja iz pojedinih grupa.

Tema 1. grupe bila je „Stanovništvo i izvori energije“. Podatak da svetsko stanovništvo raste po stopi od 2% godišnje, odnosno da se udvostručava svakih 35 godina, ukazuje da se čovečanstvo suočava sa velikim problemima vezanim za obezbeđenje energije u neposrednoj budućnosti. Iako problem obezbeđenja energije ima internacionalni karakter, od 48 saopštenja iz ove grupe, iz 25 zemalja, svega nekoliko tretiraju globalne aspekte, dok velika većina razmatra energetske situacije sopstvenih zemalja. Mada su problemi očevdini oni nisu i nerešivi — svi izražavaju poverenje i optimizam za budućnost.

„Okolina i snabdevanje energijom“ bila je tema 2. grupe. Oko 55 saopštenja iz ove grupe reflektuju spektakularno povećanje u zahtevima za energijom, s jedne strane, i povećanu brigu za zaštitom okoline, sa druge. Činjenica da je u poslednje vreme došlo do promena u sastavu atmosfere, tj. do povećanja koncentracija CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>, što ne može biti posledica samo prirodnih klimatskih varijacija, upućuje na mogućnost da je to rezultat stalnog povećanja potrošnje energije, da bi se zadovoljile rastuće potrebe našeg tehnološkog razvoja. Ako je to tačno, onda i dalja intenzivna potrošnja fosilnih goriva može snažno uticati na promenu klime na zemlji.

Svet troši fosilna goriva oko milion puta brže nego što je bilo potrebno da se ona stvore, sagorevajući za manje od 2 veka karbonisane materije koje su se stvarale najmanje 200.000.000 godina. U Italiji svakih 8—9 godina udvostručuje

se potreba za električnom energijom. U Južnoj Africi potrošnja električne energije raste za 8,2% godišnje za poslednjih 10 godina. U Tajlandu je taj rast oko 20%. Potrošnja nafte se povećala u Japanu od 1960. do 1970. godine 6,3 puta, a u svestu 3,4 puta. Slično je i u ostalim zemljama.

Podaci kojima raspolažemo nedovoljni su da bi se utvrdilo pravo stanje stvari, te se poziva da se u svetskim razmerama organizuju i stimulišu dalja istraživanja kako bi se na toj bazi gradila energetska politika. Uvida se potreba za uvođenjem jednog standardizovanog sistema kontrole vazduha u svetskim razmerama, jer polucija ne poznaje niti respektuje nacionalne granice. U tom smislu potrebno je rešiti problem uniformnosti u kontroli polucije, kao i proveriti da li su podaci na kojima se grade kriterijumi i standardi adekvatni.

Posebnu pažnju privukla su različita mišljenja po nekim pitanjima iz oblasti emisije iz termoelektrana. Ovo se naročito odnosilo na ulogu azotnih oksida i nekih organskih jedinjenja u formiranju fotohemijskog smoga, kao i na dilemu da li ograničavati emisiju iz termoelektrana, kakve je stavove imala EPA, USA, ili praviti visoke dimnjake i time štititi samo predeo oko izvora zagađenja.

Osim zagađivanja vazduha ova grupa je tretirala i probleme vezane za zagađivanje vode i zemljišta, buku itd.

28 saopštenja iz 3. grupe odnosila su se na temu „Otkrivanje novih izvora energije“. Veliki porast stanovništva, kao i životnog standarda u svetu, postavlja zahteve za dodatnim izvorima energije koji neće štetno uticati na okolinu. Tečno gorivo i prirodni gas pokrivaju sada skoro dve trećine svetskih potreba za energijom, što neće biti moguće u skoroj budućnosti. Jedini izlaz je u otkrivanju novih, što jeftinijih, izvora energije, kao i u boljoj eksploataciji postojećih izvora sa novim poboljšanim tehnološkim metodama.

Tema 4. grupe bila je „Konverzija energije“. U 46 saopštenja razmatrana su poboljšanja u konverziji energije, kao i njen uticaj na okolinu. Da bi se sačuvala energija iz prirodnih izvora za budućnost potrebno je, između ostalog, izvršiti poboljšanja u sadašnjim metodama konverzije energije kao i pronaći nove metode koje će bazirati na novim tehnologijama.



„Transport energije” bila je tema 5. grupe. Činjenica da ekonomski razvoj nacija zavisi od efikasnog transporta energije i da je on isto toliko važan kao i efikasna konverzija energije, bila je predmet 21 saopštenja iz ove grupe. I ovde je podvučeno da poboljšanja u transportu energije moraju biti prihvatljiva u pogledu zaštite životne sredine.

U 6. grupi sa temom „Korišćenje energije”, bilo je ukupno 27 saopštenja. Osnovne misli bile su vezane za poboljšanja u korišćenju energije, kao i za uticaj korišćenja energije na okolinu. Danas se koristi oko 14 puta više energije direktnim sagorevanjem goriva nego u vidu električne energije. Prva kategorija uključuje svakako i grejanje i motornu propulziju. Potreba za konzervacijom nafte, prirodnog gasa i, eventualno, uglja, zahteva brzu ekspanziju korišćenja nuklearne energije, što će usmeriti grejanje i motornu propulziju na veće korišćenje električne energije.

Paralelno sa radom Konferencije organizovana su i dva okrugla stola:

- Međunarodna saradnja u razvoju i istraživanju u oblasti energije,
- uprava, industrija i javna inicijativa u konzervaciji energije.

Tokom Konferencije prikazivani su filmovi i organizovani seminari, a organizovane su i svakodnevne tehničke ekskurzije u bližu okolinu Detroita, među kojima se ističu posete:

- Termoelektrani Monroe, Mičigen, od 3.200 Mw, na uglj, sa 4 kotla od po 800 Mw,
- Fordovom automobilskom proizvodnom kompleksu,
- Kontrolnom dispečerskom centru u Ann Arbor, odakle se upravlja sa 75 termoelektrana, koje napajaju električnom energijom države Mičigen, Ohajo, Indijana i Ontario,
- Istraživačkom nuklearnom centru na Mičigenskom univerzitetu, koji raspolaže reaktorom od 2 Mw za istraživanja u miro-ljubive svrhe itd.

Po završetku Konferencije učesnici su mogli da učestvuju na jednom od 18 jednodnevnih studijskih putovanja po unutrašnjosti USA.

Sledeća Svetska konferencija za energiju održaće se 1977. godine u Turskoj.

Dipl. ing. M. S k u n d r i ć

## Konferencija o nemetalima, Opatija, 1974.

U Opatiji je od 20. do 23. novembra 1974. godine održana Konferencija o nemetalima sa pratećim savetovanjima:

- sirovinska baza nemetalnih mineralnih sirovina SFRJ
- priprema nemetalnih mineralnih sirovina u SFRJ
- ukrasni i tehnički kamen.

Organizatori Konferencije o nemetalima i savetovanja su Savez inženjera i tehničara rudarske, geološke i metalurške struke Jugoslavije i Savet za industriju i rudnike nemetala Privredne komore Jugoslavije.

Pokrovitelji Konferencije o nemetalima su Privredna komora Jugoslavije i Sindikat radnika industrije i rudarstva Jugoslavije, a pomažući članovi Republička zajednica za naučni rad BiH Sarajevo, Privredna komora BiH, Sarajevo, Pokrajinska zajednica za naučni rad Vojvodine, Novi Sad, Republički fond za naučni rad Hrvatske, Zagreb i Sklad „Boris Kidrič”, Ljubljana.

Cilj Konferencije i savetovanja bio je da se u skladu sa odlukama X kongresa SKJ, sagledaju tekući problemi ove grane i mere za njihovo rešavanje, kao i mogućnosti razvoja nemetala u narednom periodu, u vezi sa konceptom predloza Osnovne zajedničke politike dugoročnog razvoja privrede SFRJ do 1985. godine.

U radu Konferencije učestvovalo je preko 300 učesnika iz cele zemlje a podneto je oko 45 referata. Konferencija je radila po sekojama, za okruglim stolom i kroz završnu plenarnu sednicu.

Stručni referati su publikovani u izdanju Jugoslovenskog komiteta za ležišta mineralnih sirovina, Jugoslovenskog komiteta za pripremu mineralnih sirovina, Jugoslovenskog komiteta za površinsku eksploataciju i Saveza inženjera i tehničara rudarske, geološke i metalurške struke Jugoslavije, pod naslovom: „Konferencija o nemetalima, — Zbornik radova” sa posebnim izdanjima za „Simpozijum sirovinska baza nemetalnih mineralnih sirovina SFRJ”; „Simpozijum priprema nemetalnih mineralnih sirovina SFRJ” i „Simpozijum za ukrasni i tehnički kamen”.

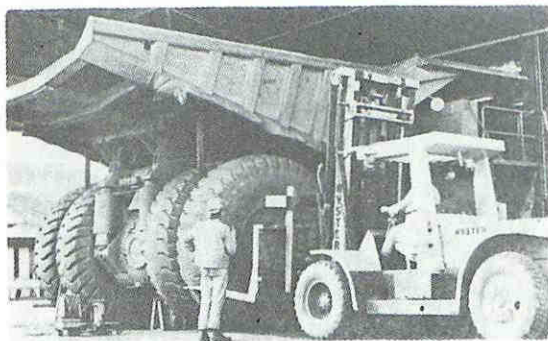
Dipl. ing. T. K o s t i ć

### Vandrumski servis za gume

Otraco (Australija) Pty Ltd. iz Perta, koja se bavi opremom sa velikim gumama sada nudi specijalizovane konsultantske usluge za gume koje treba da premoste jaz između snabdevača i korisnika. Otraco preuzima celokupnu odgovornost za kontrolu troškova guma.

Konsultantske aktivnosti za klijente obezbeđuju temeljnu ocenu primena guma, operativne metode i preporuke kako se operativni troškovi mogu sniziti. Ovaj servis takođe obuhvata i ocenu pomoćnih uređaja. Na primer, Otraco je učestvovao u projektovanju i izgradnji centra za servisiranje guma i uskladištenje u vrednosti od milion dolara za Mt. Newman Mining Company koja koristi park gigantskih dampera za prevoz gvozdene rude non-stop od rudnika do drobitišnih postrojenja.

Usluge kompanije se protežu na sva područja gde se iskorišćenje guma može poboljšati. Ovo obuhvata konstrukciju izvoznih puteva, gde se tvrdi da bitumenizacija sada pruža jasne eko-



Premeštanje gume na damperu u servisnom centru Mt. Newman.

nomske prednosti nad putevima bez površinske obloge. Među ostale faktora koje proučava Otraco su usponi, radijusi okretanja i obučavanje vozača. Programi servisa obuhvataju svakodnevne provere abanja i oštećenja guma, kontrolu pritiska, evidenciju prevremenog cepanja guma i mesta cepanja duž izvoznih puteva. Specijalni alati za brzu promenu i popravku guma se takođe stavljaju na raspolaganje od strane kompanije.

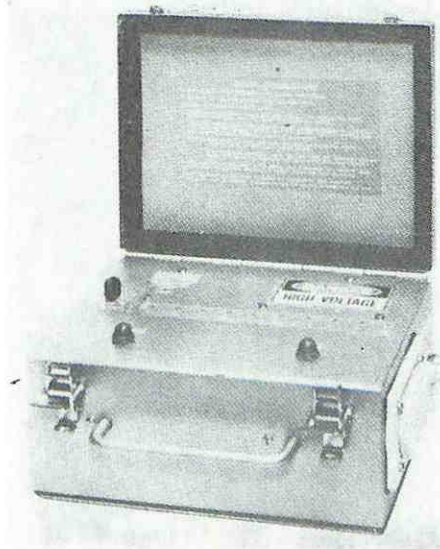
Tvrđi se da su proizvođači i korisnici guma pozdravili tačne terenske podatke koji se ovin ostvaruju. Otraco tvrdi da koncentrisani servisni program može da snizi operativne troškove guma za 50%.

»Mining Magazine«, avgust, 1974, str. 133

### Minerska mašina za velike runde

Research Energy of Ohio, Inc., Cadiz, Ohajo prijavljuje novu redoslednu minersku mašinu za iniciranje većih mina sa, tvrdi se, boljom usitnjavanjem i daleko manje vibriranja.

Označen kao model BM-75, ovaj masivan uređaj ima 10 kola koja se mogu podesiti da pale jedan za drugim uzastopno u intervalima od 10 do 200 ms. Prema tome, prikopčavanjem minerske mašine za veći broj redova električnih detonatora sa zadržkom, može se koristiti gotovo svaki sablon paljenja.



BM-75 redosledna minerska mašina

BM-75 je naročito koristan na mestima gde minerski propisi ograničavaju količinu eksploziva koji se može otpucati odjednom. Paljenjem uzastopno, naboji eksploziva i broj bušotina u svakom miniranju se mogu znatno povećati, ali i dalje u okviru granica propisa. Uštede u radnoj snazi i stajanju mašina su, tvrdi se, odgovarajuće visoke.

BM-75 je izrađen od nerđajućeg čelika i drugih izdržljivih materijala. Nema otvorenih klem. Sva kola se automatski skreću. Uređaj takođe sadrži uzastopno iskopčavanje paljenja, sistem sigurnosnog pražnjenja i sigurnosnu blokadu.

»Mining Magazine«, avgust, 1974, str. 133

W. C. Dillon & Company, Inc. uvodi signal preopterećenja, uređaj predviđen da opomene operatere kada se približavaju maksimalno sigurnoj granici dizanja. Po izgledu sličan dobro poznatom Dillon Dyna prekidaču, signal preopte-



rećenja sadrži Dillonov dokazani deflekcioni »U« nosač kao jezgro svakog uređaja. Precizan kontrolni prekidač je postavljen na nosaču i isti se može podesiti da se aktivira na bilo kojoj datoj

tački opterećenja u operativnom rasponu (200 do 2.000 funti, 600 do 10.000 funti, 10.000 do 20.000 funti). Kada se uključi, prekidač zatvara kolo između dve standardne baterije i piskavog klakson alarma koji se lako čuje u fabričkoj buci. Podešavanje prekidača se obavlja lako u cilju ispunjenja novih radnih uslova. Signal preopterećenja se lako postavlja.

»Pit and Quarry«, oktoba 1974, str. 50

#### Mašina za izradu jamskih prostorija i otkopavanja EVA 160

Ova mašina je namenjena kako za otkopavanje ležišta, tako i za izradu jamskih hodnika od 10 do 28 m<sup>2</sup> stojeći u mestu. Mašina je 3,4 m široka i 1,7 m visoka i kreće se na gusenicama. Ovu mašinu izrađuje firma Eickhoff. EVA 160 ima ekscentrično postavljenu konzolu za isturanje sa prelomnim zglobovima, koja nosi popreko postavljenu glavu za rezanje sa motorom od 160 kW za način rada odozdo. Prelomna konzola dozvoljava, da se glava za rezanje kontrolisano useca kod poduprtog nepokretnog kretnog mehanizma u radilište. Kao što proizvođač ističe, moguće je potpuno egzaktno rezanje zadanog profila, kao i zasecanje iza podgrade tako i zasecanje podine. Iskopani materijal tovari bočni utovarač na grabuljar, koji je gore otvoren, a čiji se istovarni kraj može zakretati, dizati i spustati. Hidraulički osloni cilindri daju mašini dovoljnu stabilnost i omogućavaju eventualno potrebne visinske korekture. Svim električnim i hidrauličnim funkcijama može se upravljati sa tri pulta, koji se nalaze sa strane i u sredini mašine. EVA 160 može se rastaviti u jedinice, pogodne za transport.

»Glückauf« 110 (1974) 24, str. 1006



**Autor:** Velimir Milutinović

**Naslov:** Ekonomska (vrednosna) ocena mineralnog bogatstva Jugoslavije

**Izdavač:** Ekonomski institut, Beograd, 1974.

U izdanju Ekonomskog instituta u Beogradu, krajem 1974. godine, pojavila se knjiga prof. dr Velimira Milutinovića »Ekonomska ocena mineralnog bogatstva Jugoslavije«, koja predstavlja prvi put u nas javno objavljene podatke ove vrste.

I samo pojavljivanje ovakvog izdanja, predstavlja višestruki doprinos. U trenutku definisanja koncepcije dugoročnog razvoja Jugoslavije u kome mineralne sirovine moraju zauzimati veoma važno mesto, jedna kompleksna ocena mineralnog bogatstva Jugoslavije, kakva je data u knjizi, ima vanredan društveni i stručni značaj. Prof. dr Velimir Milutinović, autor je i metodologije ekonomske ocene, koja je primenjena u ovoj studiji, sa potrebnim objašnjenjima.

Dosadašnja iskustva u primeni metodologije prof. V. Milutinovića ekonomske (vrednosne) ocene rudnika i ležišta, koja se u bitnim elementima razlikuje od drugih u svetu prihvaćenih metodologija, potvrdila su da su tako dobijeni rezultati poslužili kao jedinstveni i stabilni indikatori, kao inventarizacije mineralnog potencijala, još više u sagledavanju pravca investiranja i izboru optimalnih investicionih varijanti, postavljanju dugoročnih i perspektivnih planskih varijanti i donošenju odluka o opravdanosti kreditiranja pojedinih objekata ili klupnih investicionih zahvata.

Za izradu studije korišćeno je mnoštvo statističkih podataka i dokumentacionog materijala, a na osnovu velikog broja tablica, obrazaca i matematičkih obračuna u knjizi su dati svođni sintetički pokazatelji.

S obzirom na sadržaj i način tretiranja problematike ekonomske ocene rudnika i ležišta mineralnih sirovina ova knjiga može korisno da posluži svim organizacijama i institucijama koje se bave problematikom razvoja, kreditiranja, proizvodnje i prometa u oblasti ekstraktivne industrije, kao što su zavodi za privredno planiranje, geološki i rudarski zavodi i instituti, rudarski i ekonomski fakulteti, proizvodne i prometne organizacije, naučni instituti, komore, stručna i poslovna udruženja i drugo.

P. R.

**Autor:** Kolektiv autora — redakcija E. Wiegel

**Naslov:** Karbonifikacija i nafta. Petrologija ugljeva u prospekciji nafte i gasa. Inkohlung und Erdöl. Beiträge der Kohlenpetrologie zur Prospektion auf Erdöl und Erdgas. Ein Symposium. Simpozijum. Sa 61 slikom, 15 tabli i 28 tabli.

**Izdavač:** Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld Fortschritte in der und Westfalen, Geologie von Rheinland Band 24, Krefeld, 1974, cena DM 51,—

Danas kada se primenjena petrologija ugljeva sve više koristi kod određivanja stepena karbonifikacije organske disperzne materije iz sedimenta različitog porekla izašla je iz štampe knjiga »Karbonifikacija i nafta« sa referatima održanog simpozijuma (Krefeld, 1974). Najveći broj referata odnosio se na metode proučavanja i na utvrđivanje uzajamne zavisnosti između karbonifikacije, stvaranja nafte i nastanka minerala gline, na jednoj strani i geotermnog stupnja na drugoj. Sama knjiga, pored uvoda, sadrži šest radova koji su veoma dobro ilustrovani uspešnim fotografijama i drugim priložama, kao i opširnim literaturnim podacima. Ova knjiga veoma će korisno poslužiti svim onim koji se žele baviti ovom problematikom.

— Ottenjann, K., Teichmüller, M., Wolf, M.: *Spektralna fluorescencija sporinita u odbijenoj svetlosti; mikroskopska metoda određivanja stepena karbonifikacije mladih ugljeva.*

Autori daju prikaz metode spektralne fluorescencije sporinita u ugljevima različitog stepena karbonifikacije. Ovom metodom je utvrđeno da macerali liptinitske grupe (pretežno sporinit) u zavisnosti od stepena diagenetskih i metamorfnih promena imaju različit intenzitet fluorescencije. Kod treseta fluorescencija sporinita je pri talasnoj dužini od 400-500 nm, kod mrkih ugljeva od 500-580 nm, a kod kamenih pri 630-670 nm.

— Teichmüller, M.: *O novim maceralima liptinitske grupe i o nastanku mikrinita*

Autor na bazi fluorescentne mikroskopije utvrđuje postojanje novih macerala u ugljevima nižeg stepena karbonifikacije. To su fluorinit, bituminit i eksudatinit. Tumači se njihova geneza i s njom u vezi daje objašnjenje nastanka macerala mikrinita. Rad je od neobične važnosti i za identifikaciju disperzne bituminozne materije u sedimentima.

— Teichmüller, M.: *Postanak i promene bituminozne materije u uglju u vezi sa postankom i promenom nafte.*

Autor se zadržava na objašnjenju postanka nafte pri dijagenezi, zatim na opisu bituminoznih materija u uglju i njihovoj promeni pri karbonifikaciji, kao i na paragenetskim uslovima stvaranja nafte i uglja.

— Heling, D., Teichmüller, M.: *Geneza montmorilonita i drugih minerala u oligocenskim sedimentima gornjorajnskog rova i njihov odnos prema karbonifikaciji.*

Ovde se tretira pitanje odnosa između diageneze minerala gline i diageneze organske materije. Naročita pažnja posvećena je proučavanju uslova u kojima se vrši transformacija minerala gline (sadržaj vlage, dubina i stepen diagenetskih promena sedimentata).

— Bartenstein, H., Teichmüller, R.: *Proučavanje karbonifikacije i njen značaj u propekiji paleozojskih ležišta ugljovodnika.*

Na bazi regionalnih proučavanja promena stepena karbonifikacije u sedimentima karbonsa severozapadne Nemačke daju se prognoze o mogućnostima nalaska novih ležišta nafte. Prema dobijenim podacima ležišta nafte ograničena su na ivične delove variscijskog luka (niži stepen karbonifikacije), dok se ležišta gasa nalaze u dubljim delovima (viši stepen karbonifikacije).

— Hoyer, P., Clausen, C. — D., Leuteritz, K., Teichmüller, R. i Thome, K. N.: *Profil karbonifikacije između Gelzenkirchena i Ostsauerlanda (Rur i Rajnske škrudjaste planine)*

U vezi sa eksploatacijom zemnog gasa u pomenutim oblastima ispitan je stepen karbonifikacije devonskih i karbonskih stena, kao i promene minerala gline u njima u zavisnosti od složenih tektonskih zbivanja i uticaja granitoidnog intruziva. Njihovi rezultati ispitivanja dobro se uklapaju sa seizmičkim podacima.

M. E.

**Autori: E. Hoek i J. W. Braj**

**Naslov: Tehnika kosina stena (Rock Slope Engineering)**

**Izdavač: Institution of Mining and Metallurgy, London, 1974, 309 strana, Lstg. 5. Kartica Biblioteke kongresnog kataloga br. 73 — 90716 ISBN O 900488 21 2.**

Knjiga „Tehnika kosina stena” je pokušaj univerzitetskog odeljenja za naučno-istraživački rad da pruži odgovore na probleme kosina stena nesposobnom terenskom inženjeru. Knjiga nastoji da načini mehaniku stena površinskih kopova primenljivim oruđem dostupnim operativnom inženjeru pre nego složenom i često izbegavanom svetu istraživačkih radnika. Za one koji su iskusili probleme nestabilnosti tla ali su preplašeni sadržanim teorijskim konceptima, ova knjiga profesora E. Hoeka i dr J. Braya sa Royal School of Mines, London, treba da bude od velike vrednosti.

Pojava veoma velikih otkopnih kosina postaje sve uobičajenija u tehničkim projektima, te je inženjer prinuđen da uzme optimalni pravac između dva prilično neusaglašiva cilja. Smanjenje otkopavanja pokrivke ostvarivano uokomljavanjem kosina može da donese ogromne uštede u početnim troškovima. U neskladu sa ovim, inherentne opasnosti po život i materijalne gubitke koje suviše uokomljene stenske kosine mogu da donesu, naročito kada se uzme u obzir znatno nagadanje koje već postoji u prognoziranju njihovog ponašanja, diktiraju oprezan pristup u svakom pojedinom slučaju. Pitanje na koje „Tehnika kosina stena” pokušava da odgovori je koliko približno optimalni put može da se ostvari između sigurnosti i ekonomike.

Nedavni naučno-istraživački program u Imperial College, London, na kome je ova knjiga i zasnovana, pokazao je da postoji malo verovatnoće da bi suviše racionalizovani pristup mogao da bude primenljiv na određene situacije na koje se nailazi u rudarskom radu i gradilištima građevinskih objekata. Celim svojim obimom knjiga se usredsređuje na tehniku očitavanja grafikonskih podataka čime prosti parametri lako odredljivi na gradilištu mogu da pruže prihvatljive rezultate na licu mesta. U mnogim slučajevima je glavni cilj pružanje inženjeru dovoljno podataka da poveri svoje probleme konsultantskoj organizaciji sa adekvatnim podacima za jasno definisanje njegove situacije.

Posle uvoda u kome autori objašnjavaju svoje ciljeve pri objavljivanju ove knjige, dat je kratak pregled uobičajenih stenskih smetnji i preventivnih mera koje se mogu preduzeti. Logično, tekst se odvija kroz objašnjavanje tehnika potrebnih za prostu analizu i prelazi na opise terenskih mernih opita. Druga polovina knjige se bavi svim karakterističnim načinima popuštanja u dosta detalja.

Finalni dokaz predložene uloge knjige na terenu leži u obezbeđenju široke prazne margine u

svim poglavljima u cilju notiranja praktičnih pitanja tokom korišćenja.

U opremi Unwin Brothers Ltd., „Tehnika kosa stena” se toplo preporučuje svima sa ume-  
renim znanjem ali značajnim problemima stabil-  
nosti stena.

**Naslov: Operaciona istraživanja u rudarstvu**  
— sveska 1 (Unternehmungsforschung im  
Bergbau, Band 1), 200 str., 44,20 DM

**Izdavač: Verlag Glückauf, Essen, BRD**

Kakva je svrha operativnog istraživanja u ru-  
darstvu? Operativno istraživanje i rukovođenje  
preduzećem — Određivanje kapaciteta i dode-  
ljivanje delova polja, prikazano na primeru re-  
zervnog polja Monopol III — Osnovi procesa op-  
timiranja — Iskustva kod koncepcije i razvoja  
integrisanog informacionog sistema. — Zadatak,  
nivo i zahtevi u odnosu na operativna istraživa-  
nja sa stanovišta velikog rudarskog preduzeća —  
Integrisan transportni problem operativnog is-  
traživanja u kanadskom rudarstvu — Model pla-  
niranja rudnika i iskustva sa sprovođenjem pla-  
na — Planiranje proizvodnje i plasmana pomoću  
modela preduzeća. — Planiranje proizvodnje sa  
ciljem optimiranja rezultata na rudniku kalija  
Hattorf — Optimiranje transportne linije sa trak-  
kom do površine za 15.000 t/d — Računski model  
za optimiranje transportne linije sa gumenom  
trakom — Ispitivanja u cilju optimiranja linija  
sa transportnom trakom kod GHH.

**Naslov: Operaciona istraživanja u rudarstvu**  
— sveska 3 (Unternehmungsforschung im  
Bergbau, Band 3), 146 str., 32 DM

**Izdavač: Verlag Glückauf, Essen, BRD**

U sv. 3 serije spisa „Operaciona istraživanja  
i obrada podataka” prikazuju se rezultati radova,  
koji su završeni 1972. i 1973. Tu se radi delom o  
novom razvoju programa operacionog istraživa-  
nja, kao u slučaju planiranja oblika i veličine  
rudnog polja i rudarskog planiranja vremena, a  
delom o primeni poznatih metoda operacionog  
istraživanja, kao u slučaju planiranja glavnog  
izvoza sa simulacijom i simulacije bunker-trans-  
portna traka. Primena operacionog istraživanja  
se dopunjava člancima o planiranju otvaranja  
jednog rudnika metala, o planiranju održavanja  
na osnovu izveštaja o stanju u pogonu i o opera-  
cionom istraživanju u National Coal Board.

Oslanjajući se pretežno na prikazivanje re-  
zultata, koji se odnose na praksu ova sveska je  
namenjena pogonskom inženjeru, da mu ukaže  
na mogućnosti primene i dosadanje rezultate, ka-  
ko bi se stvorio kontakt između specijalista za  
operaciona istraživanja i interesenata.

**Naslov: Priručnik za mehanizaciju dobijanja  
uglja (Handbuch der Mechanisierung der  
Kohlenwinnung), IV prošireno i poprav-  
ljeno izdanje, 1974, 38,20 DM**

**Izdavač: Verlag Glückauf GmbH, Essen, BRD**

Perspektive za mehanizaciju dobijanja uglja,  
tehničke mogućnosti za potpuno mehaničko do-  
bijanje, račun troškova na širokim čelima sa  
punom mehanizacijom, poboljšanje rezultata na  
širokim čelima, organizacija proizvodnih pogona,  
praktična uputstva za pogon postrojenja.

**Autori: H. Koepen i A. Wedigge**

**Naslov: Utrošak rada kod rudarskih radova**  
(Arbeitsaufwand bei bergmännischen Ar-  
beiten), 224 str., 37,40 DM

**Izdavač: Verlag Glückauf, Essen, BRD**

Rudarski rad: raščlanjavanje rudarskih radova  
Definicija pojmova: vreme — učinak — rad —  
odnosi između rezultata i utroška rada — pri-  
kaz pojmova — jedinice mere i znaci u poj-  
movima

Akord: izvodi iz zakonskih propisa (BRD) koji se  
odnose na akord — tarifne odredbe i odred-  
be koje se odnose na radni red

Vremena rudara: numeričke vrednosti za gruba  
računanja — utvrđivanje vremena vožnje

Numeričke vrednosti za utrošak rada: izrada sle-  
pih okana — izrada hodnika u jalovini — iz-  
rada hodnika po sloju — rad na širokom čelu  
— zasipanje jalovinom na širokom čelu —  
produženje transportnih sredstava — potpuno  
mehaničko dobijanje uglja — aktiviranje sa-  
mohodne podgrade — i dr.

**Autor: G. Bräuner**

**Naslov: Suzbijanje gorskih udara (Bekämpfung  
der Gebirgsschlagefahr), 76 str., 20 sl.  
19,80 DM**

**Izdavač: Verlag Glückauf, Essen, BRD**

Ispitno bušenje — bušenje za rasterećenje —  
laboratorijsko ispitno postrojenje — impregnisar-  
nje pod visokim pritiskom — miniranje u cilju  
olabavljenja strukture — aparati za merenje gor-  
skog pritiska — kriterijumi sigurnosti.

Gorski udari i protivmere: nastup gorskih  
udara — vrsta i snaga — bezopasni gorski udari  
— gorski udari pre kojih su vršene mere testo-  
vanja i rasterećenja — uspesi razvijenih pogon-  
skih postupaka — otkopni i montan-geološki us-  
lovi.

Dalja ispitivanja: bušenje pod visokim gorskim pritiskom — merenja gorskog pritiska — merenja konvergencije — konvergencija širokog čela i kretanje bokova i čela — konvergencija hodnika — seizmička ispitivanja — seizmoakustična metoda — merenja čvrstoće — merenja brzine isplinjavanja.

**Autor: B. Sann**

**Naslov: Mehanika struga za ugulj (Die Mechanik des Hobels) 1974, 60 str., 66 sl. 18 DM**

**Izdavač: Verlag Glückauf, Essen, BRD**

Uticao sila rezanja i pritiskivanja naleganjem kao i sopstvene težine struga na sile vođenja i tegljenja i njihov uticaj usled konstrukcije — Sile utovara struga kao i gubici energije usled podizanja pojedinih komada transportnih žljebova nožem struga i uticaj na njih na osnovu konstrukcije. Vučne sile na zvezdi lanca struga i vršenje uticaja na njih usled težine lanca, sila prednaprežanja i skretanja pod uglom između pojedinih transportnih žljebova. Sile rezanja i pritiskivanja naleganjem i uticaj geometrije dleta na njih, širina dleta, rastojanje dleta, dubina rezanja, brzina kretanja, abanje, i raskidanje uglja rezanjem. Obuhvatanje svih sila i predstavljanje njihovog dejstva na dijagram učinak — količina struga.

**Autor: Stručni odbor za izradu jamskih prostorija pri Udruženju rudnika kamenog uglja i njegovi radni i projektantski krugovi**

**Naslov: Izrada jamskih prostorija u 1974. (Vortrieb 1974), str. 48.**

**Izdavač: Verlag Glückauf 1974.**

Povodom održanih predavanja od 21. maja 1974. u Esenu izdata brošura „Vortrieb 1974“ nastoji da da većem stručno zainteresovanom krugu pregled o stanju radova u odboru, kao i u međuvremenu postignutim rezultatima i stečenim saznanjima. Ova brošura se nadovezuje na ranije sveske sa područja otvaranja i pripreme ranijih godina.

Posle kratkog uvoda i ukazivanja na značaj tehnike izrade jamskih prostorija za jamski pogon, u jednom poglavlju se opširno govori o stanju i razvoju tehnike izrade jamskih prostorija. U daljim poglavljima se opširno obrađuju pojedina stručna područja kao tehnika dubljenja okana, izrada hodnika bušenjem i otpucavanjem,

izrada bušotina velikog prečnika u stenama, mašinska izrada hodnika po jalovini, izrada bušotina velikog prečnika po uglju i mašinska izrada hodnika po uglju.

Može se reći da je uspeo prikaz sadašnjeg stanja razvoja tehnike izrade jamskih prostorija.

**Autor: W. Dreyer**

**Naslov: Nauka mehanike stena, 500 str., 223 tablice i slike, 1972. cena: 25,00 \$**

Ova knjiga je prvi — u suštini kompletan — deo monografije „Nauka mehanike stena“. Prvenstveno sadrži odnos između stanja napona, čvrstoće stena i teksturnih podataka za njihovo određivanje. Smatra se, da će ova knjiga dovesti do dubljeg razumevanja mehaničkog i tektonskog ponašanja svih vrsta stena.

**S a d r ž a j:** Deformacija i stvarnjavanje; Elastične konstante; Teksturni parametri; Korelacije između kubaturne čvrstoće na sabijanje halitne kamene soli i mineralnog sastava i teksture; Odnosi između kubaturne čvrstoće na sabijanje i dužine ivice; Opiti čvrstoće stena iz formacije kamenog uglja; Krive napon-naprežanje stena i granične čvrstoće pod uniaksijalnim opterećenjem; Elastična konstanta stena; Pristupi kvantitativnom formulisanju stvrdnjavanja kamene soli; Tok pri konstantnom naponu; Pristupi prognosi elastičnih parametara stena; Troaksijalno opterećenje stena na različitim pritiscima i temperaturama; Metodi merenja napona na licu mesta; Model eksperimenti o nosivosti homogeno opterećenih stena; Model eksperimenti za utvrđivanje nosivosti nehomogeno opterećenih delova stena; Konvergencija i trajanje rudničkih otvora; Geomehanička istraživanja kaverni; Očna obima efekta šupljine na geometrijski proste oblike šupljina.

**Autor: L. H. Nichols**

**Naslov: Rad bagera, 208 str., 143 crteža, šema i tablica, 1974, cena: 6,00 \$**

Osnovni radni priručnik za mašine i metode zemljanih radova, „Rad bagera“ je napisan tako da pruža kratak i ekonomičan tekst za one koji su zainteresovani da nauče osnovne principe rada otkopnih mašina. Sastoji se od odabranih delova mnogo veće i kompletnije knjige „Zemljani radovi“. „Rad bagera“ obezbeđuje detaljne, ne-tehničke podatke o načinu rada sa važnim tipovima mašina za kopanje, transport i profilisanje.

**S a d r ž a j:** Principi rada; Obrtni bageri; Transportne mašine; Traktori i dozeri; Traktorski utovarači; Skreperi; Damperi; Grederi i valjci; Ostala oprema.

**Autor:** G. Wünsch/R. Hennig  
**Naslov:** Sirovinska procesna tehnika (tehnika goriva)  
Prilozi termičkoj procesnoj tehnici i deparafinizaciji maziva  
**Izdavač:** Freiburger Forschungshefte A 543  
115 strana sa 29 slika i 8 tablica  
Format: 14,7 x 21,5 cm  
Broširano 34,80 M

**Naslov:** Sirovinska procesna tehnika (tehnika pripremanja)  
Pripremanje kalajnih ruda  
**Izdavač:** Freiburger Forschungshefte A 551  
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig 1975.  
147 strana sa 31 slikom i 42 tablice  
Format: 14,7 x 21,5 cm  
Broširano 44,40 M

U ovoj svesci o istraživanju tretiraju se problemi energetske-tehničkog vođenja procesa. Značaj je u prvom članku, u kome je uzeta u obzir entropija za stvaranje bezdimenzionalne karakteristike entropije, pomoću koje se može proceniti kvalitet tehničkih procesnih stepena. Nacionalno-ekonomska prednost se nalazi u tome, da se vođenje procesa može unapred tako, odrediti da dođe do što manjih disipacija (gubitaka) energije.

Dalja dva članka se bave deparafinizacijom frakcija mazivih ulja pomoću bubnjastih filtara. Nacionalna ekonomija ima veliki interes, da se odmah neposredno pređe sa opitnih filtara na industrijske filtre. Ukazuje se na mogućnost, da se pomoću bezdimenzionalnih karakteristika obuhvate merodavni uticaji na postupak filtracije. Opitne vrednosti laboratorijskih razmera upoređuju se industrijskim probama. Dobijaju se izvesni faktori razmera, koji se mogu upotrebiti kod novog projektovanja.

Krug čitalaca: Tehničko-naučni kadrovi na području termičke procesne tehnike i pripremanja ulja, hemičari, instituti i visoke škole odgovarajućih stručnih pravaca.

Dietze: Infra-crvena spektroskopska ispitivanja o mehanizmu taloženja fosfonskih i arsonske kiseline na kasiterit pri njegovoj flotaciji; Töpfer/Gruner/Bilsing: Ispitivanja o ponašanju kasiterita pri flotaciji; Wottgen/Neuber/Luft/Rosenbaum: Primena regulacionih reagensija u flotaciji kasiterita; Bilsing/Heber: Ispitivanje mogućnosti u cilju snižavanja gubitaka najfinijeg zrna kod pripreme kalajnih ruda; Guljaichin/Fedulkin/Stamejkina: današnje stanje i putevi za poboljšanje pripreme muljeva sa sadržajem kalaja; Averšin/Kakorin: Iskustva kod prerađivanja muljeva sa sadržajem kalaja; Vetejška: Ispitivanja mogućnosti pripremanja polimetalne kalajne rude tipa skarn rudišta Zlaty Kopec (ČSSR); Vetejška: Pogonska ispitivanja u cilju dobijanja bogatog kalajnog koncentrata rudišta Činovejcik; Polaček: Poređenje raznih tipova klatnih stolova kod pripreme kalajnih ruda.

Krug čitalaca: Stručnjaci na polju tehnike pripremanja, instituti kao i visoke i stručne škole odgovarajućih stručnih pravaca.

G. N.



## Eksploatacija mineralnih sirovina

### Površinsko otkopavanje (Otkrytye gornye raboty)

»Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, Kiev, »Tehnika«, Kiev, 1974, vyp. 17, 175 str., (rus.)

Maksimčuk, A. G., Kikovka, E. I. i dr.: **Određivanje potrebnih rezervi rude na pretovarnim i prijemnim stanicama na površinskim otkopima** (Opredelenie neobhodimyh zapasov rudy na peregruzočnyh ploščadkah i priemnyh punktah v kar'erah)

»Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 153—156, (rus.)

Novožilov, M. G., Rojzen, Ja. Š. i dr.: **Proučavanje uticaja strukturnih šema organizacije rada otkopno-transportne opreme na efikasnost homogenizacije ruda mangana na površinskim otkopima** (Issledovanie oborudovanija na effektivnost' usrednenija margancevyh rud na kar'erah)

»Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 71—76, (rus.)

Ščelkanov, V. A., Denisov, E. M. i dr.: **Otvranje i otkopavanje dubokih horizonata Sarbajskog površinskog otkopa uz korišćenje podzemnih hodnika** (Vskrytie i obrabotka glubokih gorizontov Sarbajskog kar'era s ispol'zovanjem podzemnyh vyrabotok)

»Tr. In-ta gorn. dela. M-vo čern. metallurgii SSSR«, 1973, vyp. 40, str. 39—43, (rus.)

Šarin, V. V. i Šukšin, S. A.: **Izbor tipova osnovne opreme za otkopavanje i transport kod kontinualne tehnologije** (Vybor tipov osnovnogo gorno-transportnogo oborudovanija i ego parametrov pri potočnoj tehnologiji)

»Tr. In-ta gorn. dela. M-vo čern. metallurgii SSSR«, 1973, vyp. 40, str. 161—169, (rus.)

Tartakovskij B. N., Garmaš, N. Z. i dr.: **Tehničko-ekonomski zahtevi za stvaranje rotornog kompleksa za otkrivku i otkopavanje ležišta nagnutim slojevima** (Tehniko-ekonomičeskie trebovanija na sozdanie vskryšnogo rotornog kompleksa dlja razrabotki mestoroždenij naklonnyimi slojami)

»Tr. In-ta gorn. dela. M-vo čern. metallurgii SSSR«, 1973, vyp. 40, str. 170—177, (rus.)

Andreev, V. V. i Luzanov, N. V.: **Mogućnost iskorišćavanja jalovinskih stena u uslovima njihovog skladištenja kod otkopavanja ruda gvožđa KMA** (Vozmožnost' ispol'zovanija vskryšnyh porod v uslovijah ih skladirovanija pri razrabotke železnych rud KMA)

U zb. »Materialy Vses. nauč. konf. »Kompleks. ispol'zov. sopusstvujuščih porod pri dobyče rud Kurskoj magnit. anomalii v proizvod. stroitel'n. materialov«, Belgorod, 1973, str. 139—142, (rus.)

Pahomov, E. M. i Prasolov, E. V.: **Selektivno otkopavanje i skladištenje stena otkrivke na površinskim otkopima KMA u cilju njihovog korišćenja u industriji građevinskih materijala** (Selektivnaja vyemka i skladirovanie vskryšnyh porod kar'erov KMA v celjah ispol'zovanija v promyšlennosti strojmaterialov)

U zb. »Materialy Vses. nauč. konf. »Kompleks. ispol'zov. sopusstvujuščih porod pri dobyče rud Kursk. magnit. anomalii v proi-ve stroit. materialov«, Belgorod, 1973, str. 144—145, (rus.)

Doronenko, E. P. i Pjankov, Ju. I.: **Usavršavanje pokazatelja efikasnosti odlaganja** (Soveršenstvovanie pokazatelej effektivnosti otvaloobrazovanija)

»Tr. In-ta gorn. dela. M-vo čern. metallurgii SSSR«, 1973, vyp. 40, str. 32-39, (rus.)

Doronenko, E. P.: **Neke zakonitosti formiranja odlagališta velikog kapaciteta** (Nekotorye zakonomernosti formirovanija otvalov bol'sej emkosti)

»Tr. In-ta gorn. dela M-vo čern. metallurgii SSSR«, 1973, vyp. 40, str. 28-32, (rus.)

Kotov, I. G., Krjačko, O. Ju. i dr.: **Efikasnost inženjerskih mera kod odlaganja** (Effektivnost inženernyh meroprijatij pri otvaloobrazovanii)

»Tr. VNII gorn. geomeh. i markšejd. dela«, 1973, sb. 89, str. 150-155, (rus.)

Medvedeva, V. Ja., Subotina, G. A. i dr.: **Čuvanje radnih površina rudarske opreme od promrzavanja i lepljenja jalovine i uglja** (orig. na rus.)

»Ugol'«, (1974) 4, str. 33-34.

Golczyk, W., Willert, O. i dr.: **O problemu transportovanja otkrivke na površinskim otkopima mrkog uglja** (Zum Problem des Abraumvorlaufs im Braunkohlentagebau)

»Neue Bergbautechnik«, 3 (1973) 12, str. 896-902, (nem.)

Lademann, W.: **Proučavanje optimalnih varijanata transportovanja materijala i radne snage na površinskom otkopu sa transportno-odlagackim mostovima** (Untersuchungen zur Ermittlung einer günstigen Transportvariante in einem Braunkohlentagebau mit Förderbrückenbetrieb) »Neue Bergbautechnik«, 4 (1974) 2, str. 101-104, (nem.)

Piske, G.: **Racionalizacija konvejnog transporta** (Rationalisierung der Bandförderung) »Neue Bergbautechnik«, 4 (1974) 2, str. 161-162, (nem.)

Danijarov, A. N. i Kučin, V. N.: **Tehničko-ekonomska efikasnost mera koje obezbeđuju pouzdanost otkopno-transportne opreme na niskim temperaturama** (Tehničko-ekonomičeskaja efektivnost' meroprijatij, obespečivajuščih nadežnost' gorno-transportnogo oborudovanija pri nizkih temperaturah) U zb. »Mehaniz. i evtomatiz. proizvod. processov v gornodob. prom-sti«, Karaganda, 1973, str. 275-281, (rus.)

Pelzer, H.: **Trakasti transporter i njihovi nazovi velike dužine — njihove prednosti i budućnost** (Grossbandanlagen-Vorteil und Zukunft) »Steinbruch und Sandgrube«, 67 (1974) 3, str. 114-115, (nem.)

Lasko, St. i Schmidt, Zb.: **Analiza manevarskih operacija kamionskog transporta na kamenolomima** (Analiza przebiegu manewrowania samochodami w kamieniołomach) »Gorn. odkrywka«, 16 (1974) 2, str. 60-66, (polj.)

Red. Vinogradov, V. S.: **Oprema za mehanizovanje proizvodnih procesa na površinskim otkopima** (Oborudovanie dlja mehanizacii proizvodstvennyh processov na kar'erah) M., »Nedra«, 1974, 376 str., (rus.)

**Novi bageri za površinske otkope uglja** (Dragline and power shovel for coal) »Mining Mag.«, 130 (1974) 2, str. 127, (engl.)

Wojtkiewicz W.: **Bageri kašikari poljske proizvodnje** (Koparki jednonaczyniowe produkcji krajowej) »Gorn. odkrywka«, 16 (1974) 2, str. 69-72, (polj.)

**Hidraulični bager sa kašikom zapremine 7 m<sup>3</sup>** (9 yd<sup>3</sup> hydraulic excavator) »Mining J.«, 282 (1974) 7232, str. 234, (engl.)

**Novi veliki bager kontinualnog dejstva u SR Nemačkoj** (Neuer Grossbagger für den Tagebau) »Bauingenieur«, 49 (1974) 3, str. 113, (nem.)

Kiprijanov, G. O. i Čemezov, E. N.: **Racionalna tehnologija radova na otkriveni na Kangalaskom površinskom otkopu uglja** (Racional'naja tehnologija vskryšnyh rabot na Kangalasskom ugol'nom razreze)

U zb. »Povyšenie effektivnosti gornoj prom-sti Jakutii«, Novosibirsk, »Nauka«, 1974, str. 41-44, (rus.)

Novožilov, M. G., Eskin, V. S. i dr.: **Primena metode upravljanja klizanjem jalovine na odlagalištima kod bestranspportne metode otkopavanja** (Primenenie upravljajemogo sdviženija vskryšnyh porod v otvalah pri bestranspportnoj sisteme razrabotki) »Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 6-10, (rus.)

Poliščuk, A. K., Mihajlov, A. M. i dr.: **Optimizacija širine zahvata kod bestranspportne metode otkopavanja uz vodenje računa o zahtevima rekultivacije** (Optimizacija širiny zahodki pri bestranspportnoj sisteme razrabotki s učetom irebovanij rekul'tivacii) »Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 51-55, (rus.)

Trembeckij, A. S.: **Problemi odvodnjavanja u rudarstvu** (Zagroženia wodne w gornictwie) Katowice, »Slask«, 1973 (1973), 496 str., (polj.)

**Odvodnjavanje jamskih polja i polja površinskih otkopa i jamska geofizika** (Osušenie šahtnyh i kar'ernyh polej i šahtnaja geofizika) M., »Nedra«, 1973, 192 str., (rus.)

Rüb, F.: **Pumpe za sniženje nivoa podzemnih voda** (Baustellpumpen und Grundwasser-Absenktungsanlagen) »Hoch und Tiefbau«, 27 (1974) 3, str. 51-54, (nem.)

Kulagin, N. S.: **Elektrodinamički model za proučavanje sistema automatskog kopanja bagega kašikara** (Elektrodinamičeskaja model' dlja issledovanija sistemy avtomatičeskogo kopanija odnokovšovogo ekskavatora) »Nauč. tr. Leningr. gorn. in-t«, 1973, vyp. 5, str. 68-72, (rus.)

Bereznoj, Ju. I., Potapov, Ju. A. i dr.: **Uređaj za automatsko hronometarsko proučavanje rada rotornog bagera** (Ustrojstvo dlja avtomatičeskogo hronometražnogo issledovanija raboty rotornog ekskavatora) »IVUZ. Gornyj ž.«, (1974) 2, str. 150-154, (rus.)

**Mehanizacija i automatizacija proizvodnih procesa u rudarstvu** (Mehanizacija i avtomatizacija proizvodstvennyh processov gornodobyvajuščej promyšlennosti) (Karagand. politehn. in-t), Karaganda, 1973, 302 str., (rus.)

Goergen, H. i Neumann, U. C.: **Primena modelovanja po metodi Black-Box za optimalno iskorišćavanje proizvodnih sredstava na površinskom otkopu** (Vom Black-Box-Modell zum geordneten Produktionssystem. Optimale Ausnutzung von Produktionsmitteln am Beispiel eines Tagebau-Unternehmens) »Fördern und Heben«, 24 (1974) 3, str. 235-238, 209, 211, (nem.)

- Domaraczki, J., Klempous, R. i dr.: **Višestepeni informacioni model sistema za upravljanje površinskim otkopom uglja** (Wielopoziomowy model informatyczny systemu sterowania kopalnia odkrywkowa)  
»Fr. nauk. Inst. cybern. techn. PWr.«, (1973) 8, str. 235—267, (polj.)
- Piatkowiak, N.: **Značaj etape provizornog projektovanja površinskih otkopa** (Die Bedeutung des Entwurfs für die projektierung von Tagebauen)  
»Neue Bergbautechnik«, 4 (1974) 2, str. 81—88, (nem.)
- Driženko, A. Ju. i Ponomarev, F. K.: **Osnovne zakonitosti formiranja radne zone kod otkopavanja dubokih površinskih otkopa** (orig. na rus.)  
»Razrabotka rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 22—28.
- Burykin, S. I. i Tkačev, A. F.: **Metodika za određivanje visine etaže na površinskim otkopima** (Metodika opredelenija vysoty ustupa na kar'erah)  
»IVUZ. Gornyj ž.«, (1974) 2, str. 18—22, (rus.)
- Nenašev, A. S.: **Usavršavanje tehnologije otkopavanja u cilju povećanja produktivnosti rada na površinskim otkopima** (Soveršenstvovanie tehnologii razrabotki s cel'ju povyšeniya proizvoditel'nosti truda na razrezah)  
U zb. »Soveršenstv. tehnol. i organiz. otkrytoj ugledobyči v Kuzbasse«, Kiev, 1973, str. 9—14, (rus.)
- Irikov, V. A., Kimel'man, E. A.: **O optimalnom planiranju i upravljanju u rudarskim preduzećima** (K voprosu optimal'nogo planirovanija i upravljenija na gornyh predpriyatijah)  
»IVUZ. Gornyj ž.«, (1974) 2, str. 40—45, (rus.)
- Egurnov, G. P.: **Izbor optimalnog kapaciteta površinskih otkopa uglja i rude gvožđa** (Vybor optimal'noj moščnosti ugoľ'nyh i železrudnyh kar'erov)  
M., »Nedra«, 1974, 240 str., (rus.)
- Čelpanov, I. B. i Žukov, A. V.: **Prognoziranje kapaciteta utovárno-transportnih kompleksa** (Prognozirovanie proizvoditel'nosti kar'ernyh pogrupočno-transportnyh kompleksov)  
»Tr. Dal'nevostočnogo politehn. in-ta«, 1973, 84, str. 22—37, (rus.)
- Storoženko, A. M. i Olizarenko, V. V.: **O proračunu kapaciteta bušačih garnitura za površinske otkope** (K rasčetu proizvoditel'nosti kar'ernyh burovnyh stankov)  
»Sb. nauč. tr. Magnitogorsk. gorno-metallurg. in-ta«, 1974, vyp. 125, str. 3—7, (rus.)
- Tkačuk, K. N.: **Razrušenje stena miniranjem** (Razrušenje gornyh porod vzryvom)  
Kiev, »Tehnika«, 1974, 203 str., (knjiga na rus.)
- Popov, P. V. i Popov, V. I.: **Proračun parametara lepezastog rasporeda grupe bušotina za izgradnju komora lopiastog oblika** (Rasčet parametrov veernogo raspoloženija vzryvnyh skvažin dlja sooruženija kamer šarovoj formy)  
»IVUZ. Geol. i razvedka«, (1974) 3, str. 189—191, (rus.)
- Kočetkov, N. G., Mel'hior, F. K. i dr.: **Eksperimentat ubrzane izrade hodnika uz pomoć kombajna 4PU** (Opyt skorostnogo provedenija vyrabotok kombajnom 4PU)  
»Ugoľ'«, (1974) 4, str. 27—29, (rus.)
- Nove mašine za bušenje uskopa (New raise ners developed)  
»Mining J.«, 282 (1974) 7730, str. 194, (engl.)
- Korišćenje kombajna za tanke slojeve u jami Barrow (Thin seam/shearing at Barrow)  
»Colliery Guard.«, 222 (1974) 2, str. 53—55, (engl.)
- Grankin, I. S., Paščevskij, A. B. i dr.: **Kompleks KN za izradu hodnika uže pripreme u tankim blago nagnutim slojevima** (Nareznoj kompleks KN dlja tonkih pologih plastov)  
»Ugoľ' Ukrainy«, (1971) 3, str. 23—24, (rus.)
- Usavršavanje podgrađivanja krovine kod otkopavanja sa zarušavanjem (Improved support at ripping faces)  
»Mine and Quarry«, 3 (1974) 2, str. 9, (engl.)
- Pretor, W. K. i Zych, H.: **Način montaže mehanizovane podgrađe i uređaj za njegovu realizaciju** (Sposob ustaviania zmechanizovanej obudowy gornicej i urzadzenie do wykonywania tego sposobu)  
Patent NR Poljske, kl. 5 c 23/00, (E 21 d 23/20), Nr. 67842, prijav. 9. 10. 69, objav. 25. 04. 73.
- Štitna podgrada firme Rheinstahl (Rheinstahl shield support system)  
»Colliery Guard.«, 222 (1974) 2, str. 56—57, (engl.)
- Palij, V. D. Orlov, Ju. D. i dr.: **Uticao kompresionih svojstava samovezujućeg zasipa na naponsko-deformaciono stanje rudnog i zasipnog masiva** (Vlijanie kompresionnyh svojstv tverdejušćej zakladki na napraženo-deformirovanoe sostojanie rudnogo i zakladočnogo massivov)  
»Gornyj ž.«, (1974) 3, str. 63—66, (rus.)
- Murzin, N. P.: **Analiza utroška rada na otkopavanju kod eksploatacije blagonagnutih ležišta boksita metodom slojnog zarušavanja** (Analiz trudoemkosti očistnyh rabot pri otrabotke pologopadajuščih boksitovyh zalezěj sistemoj sloevogo obrušenija)  
»Gornyj ž.«, (1974) 3, str. 18—22, (rus.)
- Gojzman, V.M.: **Optimizacija rada trakastih transporterera** (Optimizacija raboty lentočnyh konvejerov)  
U zb. 1-ja Resp. nauč.-tehn. konf. posviašč. rezul'tatam nauč. issledov. v 1970—1972. gg. Komi fil. AN SSSR, Energomeh. sekc. Tezisy dok.«, Vorkuta, 1973, str. 42—44, (rus.)

- Behrebeck, H.J. i Schroder, L.: **Komanda i optimiranje kontinualnog transporta u jami pomoću procesnog računara na saveznom rudniku Haus Aden** (Steuerung und Optimierung des Fließfördersystems unter Tage durch Prozessrechner auf dem Verbundbergwerk Haus Aden) »Glückauf«, 110 (1974) 9, str. 333-339, (nem.)
- Ponomarenko, V.A., Dunaev, G.A. i dr.: **Metodologija operativnog izbora i ekonomske ocene sredstava podzemnog transporta u rudnicima uglja** (Metodika operativnog izbora i ocenki ekonomičnosti sredstv podzemnog transporta ugoľ'nyh šaht) »Ugoľ' Ukrainy«, 18 (1974) 4, str. 37-39, (rus.)
- Reznik, I.B. i Jancen, V.I.: **Automatizacija jamskog odvodnjavanja u Ačisajskom polimetalničnom kombinatu** (Avtomatizacija rudničnogo vodootliva na Ačisajskom polimetalničeskom kombinatu) »Gornyj ž.«, (1974) 4, str. 56-57, (rus.)
- Lokšin, V.S., Panasenko, N.F. i dr.: **Otkopavanje strmih slojeva uglja bez podgrađivanja otkopanog prostora** (Razrabotka krutych ugoľ'nyh plastov sputnikov bez krepļenija vyraootannogo prostranstva) »Ugoľ' Ukrainy«, (1974) 3, str. 11-13, (rus.)
- Dzjubenko, V.T., Žarkov, M.M. i dr.: **Tehničko-ekonomski pokazatelji metoda otkopavanja u Prokopjevsko-Kiselevskom basenu Kuzbasa** (Tehniko-ekonomičeskie pokazateli sistem razrabotki v Prokopjevsko-Kiselevskom rajone Kuzbassa) U zb. »Soveršen. tehnologi: razrab. mošč. plastov uglja«, Novosibirsk, 1973, str. 47-59, (rus.)
- Savorovskij, P.K., Martynenko, V.P. i dr.: **Nova dostignuća u oblasti probijanja podetažnih hodnika** (Novoe dostizhenie v prohodke podetažnyh vyrabotok) »Gornyj ž.«, (1974) 3, str. 35-36, (rus.)
- Lyhin, P.A., Ovinnikov, M.N. i dr.: **Efikasnost istovremene izrade nekoliko podetažnih hodnika uz korišćenje samohodne opreme** (Effektivnost' odnovernennogo provedenija neskol'kih podetažnyh vyrabotok s ispol'zovaniem samohodnogo oborudovanija) »Gornyj ž.«, (1974) 3, str. 14-16, (rus.)
- Sisselman, R.: **Švedski rudnik Grangesberg prelazi na metodu etažnog zarušavanja sa neprekidnog fronta otkopnih radova** (Sweden's Grangesberg switching over to continuous block caving) »Mining Eng.«, 26 (1974) 1, str. 36-36, (engl.)
- Gil H. i Drzežla, B.: **Metode za ocenjivanje sklonosti ugljenih slojeva ka gorskim udarima** (Metody oceny sklonosti wegla do tapan) »Prz. gorniczy«, 29 (1973) 12, str. 493-497, (polj.)
- Krawiec, A. i Domzał, J.: **Injektiranje vode u ugljene slojeve koji su opasni po gorskim udarima** (Nawadnianie pokładow a zagrożeni: tapaniami) »Prz. gorniczy«, 29 (1973) 12, str. 497-503, (polj.)
- Rževskij, V.V. i Nosov, V.V.: **Magnetska svojstva stena i mogućnost dobijanja informacije o unutarnjem stanju masiva** (Magnitnye svojstva porod i vozmožnost' informacii o vnutrennem sostojanii massiva) U zb. »Vopr. teorii razrab. mestorožd. polezn. iskopaemyh, sb. 4«, M., 1973, str. 135-147, (rus.)
- Glazov, D.D., Ermolaev, A.T. i dr.: **Snižavanje jamskog pritiska na podgrađu** (Sniženie gornogo davlenija na krep') »Bezopasnost' truda v prom-sti«, (1974) 2, str. 11, (rus.)
- Kuliš, S.A., Volovel'skaja, S.N.: **Modeli za prognoziranje cene koštanja uglja** (Prognozirujuščie modeli sebestoimosti uglja) »Ekon. i organiz. prom. proiz-va. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 10, str. 126-129, (rus.)
- Ružinskij, B.A.: **Modeliranje programa za automatsko upravljanje raspoređivanjem materijala po bunkerima** (Modelirovanie programm avtomatičeskogo upravlenija raspredelenija materiala po bunkeram) »IVUZ. Gornyj ž.«, (1974) 2, str. 112-114, (rus.)
- Čajnikov, V.V. i Drobadenko, V.P.: **Primenjena elektronskih računara kod planiranja otkopnih radova u režimu homogenizacije** (Primenenie EVM pri planirovanii dobyčnyh rabot v režime usrednenija) »Mehaniz. i avtomatizac. proiz-va«, (1974) 3, str. 37-39, (rus.)
- Glab, J., Kamionka, M. i dr.: **Prognoziranje porasta proizvodnje i produktivnosti rada na širokim čelima** (Prognozowanie wzrosta wydobyćcia i wydsjności pracy w przodkach ścianowych) »Mech. i automat. gorn.«, 11 (1973) 9, str. 5-8, (polj.)
- Pljaskin, I.I.: **Metodika dinamičkog obrazlaganja pokazatelja koštanja proizvodnje na dobijanju i preradi rude** (Metodika dinamičeskoe obosnovanie stoimostnyh pokazatelej gornopere-rabatyvajuščego proizvodstva) »Naučn. tr. Sredneazi. n.-i. i proekt. in-t cvet. metalurgii«, 1973, str. 126-131, (rus.)
- Čugarenko, N.I. i Lihacëv, P.P.: **Proračun ekonomske efikasnosti investicionih ulaganja s obzirom na faktor vremena** (Raščet ekonomičeskoj effektivnosti kapital'nyh vloženij s učetom faktora vremena) »Ekon. i organiz. prom. proiz-va. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 10, str. 137-141, (rus.)
- Maceev, V.G., Šeršnev, A.A. i dr.: **O određivanju optimalne veličine materijalnih obrtnih fondova za kombinata koji proizvode i obogaćuju rudu** (K voprosu opredelenija optimal'noj veličiny material'nyh oborotnyh fondov gorno-obogatitel'nyh kombinatov)

»Razработка rudn. mestorožd. Resp. mežved. nauč.-tehn. sb.«, 1974, vyp. 17, str. 144—150, (rus.)

Badeev, Ju.S. i Petrov, I.V.: **Praksa ekonomske analize efektivnosti prethodnog obogaćivanja u teškim suspenzijama bogatih bakarniklovih ruda** (Opyt ekonomičeskogo analiza efektivnosti predvaritel'nogo obogašćenija v tjaželyh suspenzijah bogatyh medno-nikelevyh rud; »Cvet. metally«, (1974) 6, str. 4—6, (rus)

### **Priprema mineralnih sirovina**

Kuznecov, V.P. i Sokolov, Ju.F.: **Boksite treba obogaćivati** (Boksity sleduet obogašćat'; »Cvet. metally«, (1974) 6, str. 73—75, (rus.)

Popov, St., Stojkova, M. i Dimitrov, Hr.: **Obogaćivanje karbonatne rude mangana iz ležišta »Obročišće«** (Obogatjavane na karbonatnata manganova ruda ot nahodišče »Obročišće«) »Bjul. nauč.-tehn. inform. Niproruda«, (1974) 3, str. 9—14, (bugar.)

Eliseev, I.S., Babdžan, A.A. i dr.: **Izbor racionalne metode prerade međuprodukata obogaćivanja bakar-cinkovih ruda** (O vybore racional'nogo sposoba pererabotki promproduktov obogašćenija medno-cinkovyh rud) »Cvet. met.«, (1974) 3, str. 3—8, (rus.)

Grinman, I.G., Dlimbertov, B.K. i dr.: **Utica mešanja na proces obogaćivanja ruda u teškim suspenzijama** (Vlijanie čemešivanija na process obogašćenija rud v tjaželyh suspenzijah) (In-t metallurgii i obogašč. AN Kaz SSR. Alma-Ata), 1974, 9 str., (rukop. dep. u VINITI, 16 jul 1974., Nr. 1926—74.

Marjuta, A.N., Mladeckij, I.K. i dr.: **Određivanje praga flokulacije magnetnih materijala čvrste frakcije pulpe** (Opredelenie poroga flokuljacii magnitnogo materijala tverdoj frakcii pulpy) »Fiz.-tehn. probl. razrabotki polezn. iskopaemyh«, (1974) 3, str. 93—98, (rus.)

Bykov, L.G., Hersonec, L.N. i dr.: **O pitanjima povećanja kapaciteta separatora** (K voprosu povyšćenija proizvoditel'nosti magnitnyh separatorov) (In-t Mehanobrčermet, Krivoj Rog, 1974, 5 str. ilustr., rukopis dep. u in-tu »Cermetinform«, 29 apr. 1974., Nr. 166, 167, (rus.)

Gaudin, A.M.: **Napredak u magnetnoj separaciji korišćenjem separatora sa visokim naponom i velikim gradijentom napona magnetnog polja** (Progress in magnetic separation using high-intensity, high-gradient separators) »Mining Congr. J.«, (1974) 1, str. 18—21. (engl.)

**Elektromagnetni separator sa visokim gradijentom napona polja** (High gradient electromagnetic separator) »Mining J.«, 282 (1974) 7240, str. 417—409, (engl.)

Klimenko, N.G., Ivanovskaja, V.P. i Kalašnikova, M.M.: **Primena jonita za povećanje selektivnosti procesa flotacije** (Primenenie ionitov dlja povyšćenija selektivnosti flotacionnogo processa) M., »Nedra«, 1974, 176 str., il., (knjiga na rus.)

Čanturija, V.A.: **Flotacione osobine rastvora ksantogenata koji je elektro oksidisan** (Flotacionnye svojstva elektro-okislenogo rastvora ksantogenata) »IVUZ. Cvetnaja metallurgija«, (1974) 3, str. 17—20, (rus.)

Mehrotha, S.P. i Kapur, P.C.: **Utica stepena aeracije, krupnoće čestica i gustine pulpe na raspodelu efikasne brzine flotacije** (The effects of aeration rate, particle size and pulp density on the flotation rate distributions) »Powder Technol.«, 9 (1974) 5—6, str. 213—219, (engl.)

Tjurnikova, V.I. i Hačaturijan, L.S.: **Flotacija bakar-molibdenove rude u prisustvu etilen oksida** (Flotacija medno-molibdenovoj rudy v prisustvii okisi etilena) »Prom-st' Armenii«, (1974) 5, str. 44—46, (rus.)

Werneke, M.F.: **Postupak flotacije molibdenita** (Flotation process for recovering molybdenium) (Amer. Cyanamid Corp.) Patent SAD, kl. 209—167, (B 03 d 1/06), Nr. 3788467, prij. 27.04.72, objav. 29.01.74.

Petrova-Mičeva, K. i Gajdaržiev, St.: **O dejstvu kalijum permanganata na razdvajanje piritno-arsenopiritnih koncentrata olova** (Otnosno dejstvieto na kalievija permanganat pri selekcija na piritno-arsenopiritni olovni koncentrat) »Bjul. nauč.-tehn. inform. Niproruda«, (1973) 1, str. 34—39, (bug.)

Šoršer, G.I. i Gorlovskij, S.I.: **Usavršavanje postupka pripremanja kolektivnog koncentrata za selekciju** (Soveršenstvovanie sposoba podgotovki kolektivnogo koncentrata k selekcii) »Obogašćenie rud«, (1974) 2, str. 7—10, (rus.)

Spira, P. i Rosenblum, F.: **Potreba za kiseonikom u flotacijskim pulpama** (Oxygen demand of flotation pulps) »Canad. Mining J.«, 95 (1974) 6, str. 40—42, (engl.)

Cichos, C., Schulze, J.H. i dr.: **Ispitivanje adhezionih procesa pri flotaciji** (O nekterych vyzkumech adheznihogo processu pri flotaciji) »Rudy«, 22 (1974) 6, str. 170—172, (češ.)

Voigt, J., Clement, M. i Uetz, H.: **O problemu habanja u bubnjastim mlinaovima na osnovu ispitivanja na mlinu — modelu** (Zum Verschleissproblem in Trommelmühlen anhand von Untersuchungen in einer Modelmühle) »Wear«, 28 (1974) 2, str. 149—169, (nem.)

- Bilenko, L.F.:** Eksperimentalna provera parametara nove jednačine kinetike mlevenja (Eksperimental'naja proverka parametrov uravnenija kinetiki izmel'čeniija)  
»Obogašćenie rud«, (1974) 2, str. 23—25 (rus.)
- Gejenblazen, B.E., Reznickij, D.L. i dr.:** Radioizotopni način automatske kontrole punjenja mlinova za autogeno mlevenje (Radioizotopnyj sposob avtomatičeskogo kontrolja zapolnenija mel'nic samoizmel'čeniija)  
»Gornyj ž.«, 150 (1974) 4, str. 57—61, (rus.)
- Šlamovič, A.B.:** Tehničko opremanje postrojenja za obogaćivanje uglja (Tehničeskoe perevoooruženie ugleobogatitel'nyh fabrikah Kuzbassa)  
»Ugol'«, (1974) 6, str. 71—73, (rus.)
- Graf, H.:** Kontinualno određivanje sadržaja pepela u mrkom uglju (Kontinuerliche Ashenhaltmessung von Rohbeaukohle)  
»Neue Bergbautechnik«, 4 (1974) 4, str. 312—314. (nem.)
- Blagov, I.S., Kotkin, A.M. i dr.:** Priručnik za obogaćivanje uglja (Spravočnik po obogašćeniju uglej)  
»Nedra«, 1974, 488 str., il., (knjiga na rus.)
- Majdukov, G.L., Karjagina, N.V. i dr.:** Postavljanje matematičkog modela i algoritma procesa odvodnjavanja uglja (Postroenie matematičeskikh modelej i algoritma optimizacii processa obezvoživaniija uglja)  
U sb. »Mat. obespeč. ASU gorn. predpriyatij«, Sverdlovsk, 1974, str. 138—142, (rus.)
- Hroščevskij, N.M., Pavenko, N.P. i dr.:** Način prečišćavanja jamskih voda (Sposob očistki šahtnyh vod)  
»Bezopasnost' truda v prom-sti«, (1974) 3, str. 11, (rus.)
- Parvov, A.V., Koškina, K.A. i Mašanov, A.V.:** Čišćenje otpadnih voda koje sadrže hrom iz preduzeća crne metalurgije (Očistka hromosoderžašćih stočnyh vod predpriyatij černoj metallurgii)  
U sb. »Ohrana prirod. vod Urala«, Sverdlovsk, 1974, Nr. 7, str. 68—74, (rus.)
- Volkov, L.S., Aksenov, V.I. i Glinina, L.A.:** Primena Fe-Cr-šljake za čišćenje kiselih otpadnih voda koje sadrže gvožđe (Primenenie ferrohromovogo šlaka dlja očistki kislyh železoscderžašćih stočnyh vod)  
U sb. »Ohrana prirod. vod Urala«, Sverdlovsk, 1974, Nr. 7, str. 61—67, (rus.)
- Zorina, M.M., Kagan, V.Z. i Kožemjakin, V.A.:** Čišćenje otpadnih voda od hroma i fluora (Očistka stočnyh vod ot hroma i flora)  
»Ovet. metally«, (1974) 6, str. 51—53, (rus.)



**Informacija o XIII internacionalnom simpozijumu o primeni elektronskih računara za rešenja u baznoj industriji — istraživanja i procena ležišta, planiranja i nadzor u jamskim pogonima i daljoj obradi, investiciono planiranje i prognoza na tržištu — koji će se održati u vremenu od 6. do 11. oktobra 1975. godine na Tehničkom univerzitetu Clausthal**

U ovoj godini, koja označava 200 godina postojanja Tehničkog univerziteta u Clausthal-u, ovaj nastavlja sa serijom simpozijuma u saradnji sa dosadašnjim organizatorima. Stega se po prvi put održava ovaj Kongres u Evropi posle prošlogodišnjih u Kanadi, SAD i Južnoj Africi.

Cilj Kongresa je da se predstave najnoviji rezultati u ispitivanju i praktičnim primenama, da se razmene iskustva i mišljenja i prodiskutuje o budućim razvojnim tendencijama. Simpozijum je organizovan za odgovorne u upravljanju i stručnjake za elektronske računare. Naučni program obuhvata primenu (komputera) elektronskih računara na zadacima, koji treba da budu izloženi u sledećim predavanjima po grupama:

- geostatistika, istraživanje, procena ležišta
- marketing
- problemi snabdevanja sirovinama uključujući i sirovine sa morskog dna
- planiranje i kontrola proizvodnih procesa u rudarskim preduzećima i postrojenjima za PMS, kao i upravljanje proizvodnjom
- planiranje radne snage i materijala, upravljanje, opsluživanje i remont sredstava za proizvodnju

— odluke o kapitalnim ulaganjima i proveru ekonomičnosti.

U vezi sa Kongresom biće organizovani kratki seminari za metodiku i primenu elektronskih računara u ovim oblastima. Za vreme Kongresa se organizuju jednodnevne ekskurzije do rudnika i naučnih instituta, koje omogućuju uvid u praktičnu primenu ovih metoda.

Oficijalni jezici na Kongresu su nemački, engleski i ruski; predavanja i diskusije će biti prevedeni simultano na ove jezike. Spisak radova sa opširnim izlaganjem predavanja u originalu i prevodom rezimea na dva druga jezika će biti uručen učesnicima na početku Kongresa. Kotizacija iznosi 250,— DM uključujući i spisak radova.

Za opširne informacije i detaljan program zasjedanja molimo da se obratite:

Vorbereitungskomitee  
APCOM 75  
Prof. Dr. F. L. WILKE  
Technische Universität Clausthal  
D — 3392 Clausthal — Zellerfeld  
Erzstrasse 20  
Bundesrepublik Deutschland

## Međunarodni skupovi i kongresi u 1975. godini

**48-mo GODIŠNJE ZASEDANJE FEDERACIJE ZA KONTROLU ZAGAĐIVANJA VODE (Water Pollution Control Federation 48 Annual Meeting)**

**Mesto održavanja:** Majami Bič, SAD  
**Vreme održavanja:** 5 — 10. oktobar 1975. g.  
**Obaveštenja:** R. A. Canham, Exec. Sec.,  
3900 Wisconsin Ave, N. W.  
Washington, D. C. 20016,  
SAD

**ZASEDANJE KANADSKOG INSTITUTA ZA RUDARSTVO I METALURGIJU (Canadian Institute of Mining and Metallurgy)**

**Mesto održavanja:** Toronto, Kanada  
**Vreme održavanja:** 4 — 8. maja 1975. g.  
**Obaveštenja:** E.G. Tapp 906—1117 St., Catherine st., W., Montreal 119. Que, Canada

**EVROPSKI SIMPOZIJUM O OTPADNIM VODAMA I 4-ta MEĐUNARODNA IZLOŽBA OPREME ZA KANALIZACIJU (European Sewage Symposium in conjunction with 4 International Sewage and Refuse Engineering Exhibition)**

**Mesto održavanja:** Minhen, SR Nemačka  
**Vreme održavanja:** 6 — 12. juna 1975. g.  
**Obaveštenja:** MMG or GG Kallman Assocs, 30 Journal Sq, Jersey City, N. I. 07306, SAD

49-ta GODIŠNJA KONFERENCIJA DRUŠTVA SPECIJALNIH BIBLIOTEKA I BIROA ZA INFORMACIJE (ASLIB Association of Special Libraries and Information Bureaux 49 Annual Conference)

**Mesto održavanja:** D a r e m, Velika Britanija  
**Vreme održavanja:** 22 — 25. septembar 1975. g.  
**Obaveštenja:** ASLIB, 3 Belgrave Sq., London SW1X 8PL, Great Britain

ZASEDANJE AMERIČKOG DRUŠTVA ZA INFORMATIKU (American Society for Information Science)

**Mesto održavanja:** Boston, SAD  
**Vreme održavanja:** 5 — 9. novembra 1975. g.  
**Obaveštenja:** R. McAfee, Jr., 1140 Connecticut av., N. W., Ste. 804, Wash. D. C. 20036, SAD

MEĐUNARODNI SEMINAR I IZLOŽBA O SISTEMIMA ELEKTRONSKIH RAČUNARA I NJIHOVOJ PRIMENI — SYSTEMS 75 (International Seminar and Exhibition on Computer Systems and Their Applications — SYSTEMS 75)

**Mesto održavanja:** M i n h e n, SR Nemačka  
**Vreme održavanja:** 11 — 14. novembra 1975. g.  
**Obaveštenja:** Munich Fair Authority D-8000 Munich 12, POB 12. 10. 09, Messegeleände, Germany.

MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM O SISTEMIMA ELEKTRONSKIH RAČUNARA I NJIHOVOJ PRIMENI (Systems — International Symposium on Computer Systems and their Applications)

**Mesto održavanja:** M i n h e n, SR Nemačka  
**Vreme održavanja:** 2 — 5. decembar 1975. g.  
**Obaveštenja:** Munchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH. D-8000, Munich 2, Theresienhohe 13, SR Nemačka

XI MEĐUNARODNI KONGRES ZA PRERADU MINERALA .

**Mesto održavanja:** Kaljari, Italija  
**Vreme održavanja:** 1 — 10. maj 1975. g.  
**Obaveštenja:** Comitato Organizzatore XI IMPC, Istituto di Arte Mineraria, Piszza d'Armi, C. P. 236, 09100 Kaljari, Italija

AMC KONFERENCIJA O UGLJU

**Mesto održavanja:** Pitsburg, SAD  
**Vreme održavanja:** 4 — 7. maja 1975. g.  
**Obaveštenja:** American Mining Congress, 1100 Ring Building, Washington, D. C. 20036, USA

KONFERENCIJA O PRIOBALNOJ EKSPLOATACIJI

**Mesto održavanja:** Astrohall, Hjuston, Teksas  
**Vreme održavanja:** 4 — 7. maja 1975. g.  
**Obaveštenja:** OTC, 6200 N. Central Expressway, Dallas, Texas 75206, USA

SIMPOZIJUM O HIDROMETALURGIJI

**Mesto održavanja:** Mančester, Velika Britanija  
**Vreme održavanja:** 4 — 8. maj 1975. g.  
**Obaveštenja:** The University of Manchester Institute of Science and Technology, P. O. Box 88, Mančester, UK

II AUSTRALIJSKO—NOVOZELANDSKA KONFERENCIJA O GEOMEHANICI AUSTRALIJSKOG DRUŠTVA ZA GEOMEHANIKU

**Mesto održavanja:** Sidnej, Australija  
**Vreme održavanja:** 21 — 25. juli 1975. g.  
**Obaveštenja:** The Secretary, Institution of Engineers, Australia 157 Gloucester Street, Sydney NAW 2000, Australija

II MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O PRIMENI STATISTIKE I VEROVATNOĆE U INŽENJERINGU TLA I STRUKTURA

**Mesto održavanja:** A h e n, SR Nemačka  
**Vreme održavanja:** 14 — 18. septembar 1975. g.  
**Obaveštenja:** Prof. Dr ing. Edgar Schultze, Technische Hochschule, Aachen 51, Mies-van-der-Rohe Strasse, SR Nemačka

MEĐUNARODNI KONGRES O PROVETRAVANJU RUDNIKA

**Mesto održavanja:** J o h a n e s b u r g, Južna Afrika  
**Vreme održavanja:** 15 — 19. septembar 1975. g.  
**Obaveštenja:** The Secretary, Organizing Committee, P. O. Box 61019, Marshalltown, Transvaal, South Africa 2107

13-ti MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM O PRIMENI KOMPJUTERA I MATEMATIKE U DONOŠENJU ODLUKA U RUDARSTVU (13-th International Symposium on the Application of Computers and Mathematics for Decision Making in the Mineral Industries)

**Mesto održavanja:** Clausthal, SR Nemačka  
**Vreme održavanja:** 6 — 11. oktobar 1975. g.  
**Obaveštenja:** Technische Universität Clausthal, Clausthal — Zellerfeld, Erzstrasse 20, BR Deutschland.



**KANADSKA IZLOŽBA RUDARSTVA I OPREME** (Canadian Mining and Aggregate Equipment Exhibition)

**Mesto održavanja:** Toronto, Kanada

**Vreme održavanja:** 8 — 10. oktobar 1975. g.

**Obaveštenja:** Horman, F. Keenan and Associates Crown House, Morden, Surrey, U. K.

**RAT OTPACIMA — IZLOŽBA I KONFERENCIJA** (War on Waste — Exhibition and Conference)

**Mesto održavanja:** nepoznato, Velika Britanija

**Vreme održavanja:** 21 — 23. oktobar 1975. g.

**Obaveštenja:** The Organisers, Exhibition and Trade Fairs International Ltd. 943 A Brighton Road, Purley, Surrey CR2 2BP, UK

**MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O PRAŠINI I GASOVIMA NA RADNIM MESTIMA** (International Conference on dust and gases in working places)

**Mesto održavanja:** Bon, SR Nemačka

**Vreme održavanja:** 18 — 20. juni 1975. g.

**Obaveštenja:** Staubforschungsinstitut, D—53 Bonn, Langwartweg 103, BR Deutschland.

**»FILTECH« 75 — MEĐUNARODNA IZLOŽBA OPREME ZA FILTRACIJU, SEPARISANJE I BISTRENJE** (»Filtech 75« an International exhibition of Filtration, Separation and Clarification Equipment)

**Mesto održavanja:** London, Velika Britanija

**Vreme održavanja:** 16 — 19. septembar 1975. g.

**Obaveštenja:** Filtech Exhibition Ltd., 1 Katherine Street, Croydon CR9 1LB, U. K.

**KONTROLA PRAŠINE I ČIŠĆENJE VAZDUHA — IZLOŽBA** (Dust control and air cleaning exhibition)

**Mesto održavanja:** London, Velika Britanija

**Vreme održavanja:** 16 — 19. septembra 1975. g.

**Obaveštenja:** Technology Exhibition Ltd. 1 Katherine Street, Croydon CR9 1LB, U. K.

## UPUTSTVO ZA PRIPREMU ČLANAKA ZA ŠTAMPU

Shodno odluci Redakcionog odbora članak treba da bude iz oblasti primenjene nauke i savremenih dostignuća u rudarstvu.

Članak treba da bude kratak i jezgrovit, po mogućnosti do 15 stranica, kucanih s proredom (1 autorski tabak).

Svaki autor nosi punu odgovornost za originalnost članka. Članak koji je već bio objavljen (u celini ili izvodu) Redakcija neće primiti. Ukoliko autor iznosi rezultate rada neke institucije, obavezan je da pribavi njenu saglasnost za objavljivanje članka.

Strane nazive i imena autor treba da piše izvorno. Ukoliko tekst sadrži grčka slova (u formuli), autor treba da ih ponovi na margini i napiše njihov naziv ( $\alpha$  — alfa). U tekstu, tablicama i crtežima treba izbegavati skraćenice.

Neobično je važno da se literatura dostavi potpuna, tj. prezime i ime autora, god. izdanja, naslov članka ili knjige u originalu (ukoliko se radi o članku treba napisati i naslov časopisa u kome je članak objavljen — u originalu), stranu na kojoj počinje članak, tom knjige ili časopisa i mesto izdanja. Literatura treba da bude sređena abecednim redom.

Članak na kraju treba da sadrži kratak rezime na srpskohrvatskom ili jednom od četiri strana jezika (engleskom, nemačkom, francuskom ili ruskom), već prema želji autora. Ako autor smatra da ne može sam dati dobar prevod, Redakcija će prevesti srpskohrvatski tekst, a honorar za prevod odbiti od autorskog honorara.

Članak treba predati u dva primerka (original + kopija). Ako je članak neuredan, sa dosta ispravki, Redakcija će izvršiti prepisivanje a troškove snosi autor. Rukopis treba da ima marginu od 3 cm.

Autor je dužan da članak potpiše i dostavi tačnu adresu i broj žiro računa.

Priprema crteža. — Crteži i fotografije treba da se dostave u prilogu članka, nenalepljeni na kucane stranice. Dovoljno je da autor u tekstu označi mesto crteža. Crteži se rade tušem, na pausu ili finoj hartiji, po mogućnosti uveličani tako da se posle smanjenja (što daje oštrinu slici) mogu uklopiti u format  $15 \times 20,5$  cm, odnosno  $7 \times n$  cm (n može da se kreće od 1 do 20,5 cm) Svaki crtež mora imati redni broj i objašnjenje.

Objašnjenje autor treba da da posebno, a ne na samom crtežu, jer se objašnjenja štampaju i prevode na jezik, na kome je dat i rezime članka.

Ukoliko crteži nisu dobro tehnički pripremljeni za štampu, Redakcija će ih vratiti autoru na ispravku ili, po njegovoj želji, dati da se ponovo izrade. Troškove u tom slučaju snosi autor.

Svaki članak podleže stručnoj recenziji. Posle izvršene stručne recenzije i eventualnih ispravki autora, Redakcioni odbor odlučuje u kom broju časopisa će članak biti objavljen. Redakcija će o tom obavestiti autora.

Pre štampanja časopisa svaki autor dobija na uvid poslednju reviziju, koju je, zbog kontinuiranog posla u štampariji, obavezan da hitno pregleda i vrati Redakciji.

Autor dobija besplatno 20 separata svog članka.

Svaki članak treba da sadrži i moto — dve do tri rečenice koje će izneti problematiku članka.

Redakcija

## Cene nekih primarnih proizvoda rudarstva u svetu\*)

Mr Milan Žilić, dipl. ekon.

**Prosečne cene kamenog uglja i koks nekih karakterističnih zemalja u 1971, 1972, 1973. g., u januaru, julu, avgustu i septembru 1974. god. u izvornim vrednosnim i težinskim jedinicama**

Opis	Vrednosne i težinske jedinice	Godine			1974. godina			
		1971.	1972.	1973.	januar	juli	avgust	septembar
<b>Kam eni ugalj</b>								
— Rurski, orah III, spec. sagorlj. fco Rurski revir, SR Nemačka	DM/t	88,29	93,00	96,92	107,00	126,10	126,10	126,10
— Masni orah, 50/80 m/m fco Sever. revir, Francuska	FF/t	118,20	118,50	125,91	145,00	198,50	198,50	198,50
— Gasno plam., polj. 40/80 m/m, fco vagon, Italija	Lit/t	22.526	21.567	20.850	22.850	36.650	35.650	36.650
<b>Koks</b>								
— Topionički, fco peći Koneks-vile	\$/200 lib.	24,61	23,10	24,96	26,00	88,00	88,00	88,00
— Rur III, 90—40 m/m, fco Rur. revir	DM/t	132,50	138,25	143,79	160,00	192,50	192,50	192,50
— Topionički, 60—90, fco Sever. revir, Francuska	FF/t	195,83	201,00	203,90	220,00	317,00	317,00	317,00
— Topionički 40—70, fco utov. u vagon	Lit/t	34.783	34.069	36.458	48.425	74.425	74.425	88.425

\*) S obzirom na vrlo česte izmene međusobnihodnosa valuta, iznete dolarske cene, sem dolarskog područja, samo su približno tačne.



Prosečne cene sirovog gvožđa u svelu u prvom kvartalu za inostrane artikle i u drugom kvartalu za SFRJ 1974. god. u izvornim težinskim i vrednosnim jedinicama<sup>1)</sup>

Zemlja i mesto	Kvalitet	Cena
a) Hematitno livničko sirovo gvožđe SR Nemačka, Oberhausen W	0,08—0,12% P	DM/t oko 330,50
Francuska, Uckange	0,08—0,12% P 0,12—0,20% P 0,20—0,50% P	F fr/t oko 445 " " 425 " " 420
Italija, Trst	0,08—0,12% P 0,12—0,16% P 0,16—0,30% P	L it./t „ 52.000 " „ 51.000 " „ 50.600
Jugoslavija, Zenica	Sg-01 III grupa-osnov. cena	\$/t (1724,8 din.) 101
Štore	Hematitno Sg-H <sub>1</sub> I gr.	\$/t (1990,8 din.) 117
Sisak	II gr.	\$/t (1913,7 din.) 113
c) Fosforno livačko sirovo gvožđe SR Nemačka, Oberhausen W	0,7—1,0% P 0,5—0,7% P	DM oko 314,80 DM oko 316,80
Francuska, Uckange	1,0—1,4% P 1,4—1,8% P 0,7—1,0% P 0,5—0,7% P	F fr/t oko 425 " „ 425 " „ 440 " „ 440
Italija, Trst	0,5—1,0% P	L it./t „ 52.000
Hematitno za proizvodnju čelika	0,5—0,7% P	" „ 52.000
b) Fosforno livačko SR Nemačka, Oberhausen	2—3% P, 2—3% Mn 0,8—0,12% P 4—6% M	DM/t 260 " 267 " 272
Francuska, Uckange	0,04—0,08% P, 2—3% Mn 0,08—0,12% P, 2—3% Mn 0,12—0,20% P, 2—3% Mn 0,20—0,50% P,	F fr/t 398 " 390 " 385 " 380
Italija, Plombino	0,08—0,12% P, 2—3% Mn	L it./t 42.000
Jugoslavija, Zenica	b.s.g. II kl.	\$/t (1494 din.) 88
d) Fosforno za proizvodnju čelika Francuska, Uckange	1,4—2,0% P	F fr/t 370
e) Oglodalasto gvožđe Francuska, Uckange	10—12% Mn	F fr/t 510
SR Nemačka, Salzgitter	10—12% Mn	DM/t 331
f) Feromangan Belgija, Obent	76—80% Mn	B. fr/t 8.750
Francuska, razni	76—80% Mn	F fr/t 955—1.035
SR Nemačka, Salzgitter	50% Mn 75% Mn	DM/t 565 " 630
Italija, Bagnolo Mella	75% Mn	L it./t 108.000

<sup>1)</sup> Izvor: Tanjug — Energetika i metalurgija, januar, februar, mart, april, maj, juni 1974. god.  
P. S. Podaci usled nesređenih prilika na inostranom tržištu za drugi kvartal još nisu sređeni, niti pojedinačno obezbeđeni.



Prosečne cene nekih proizvoda crne metalurgije, u izvornim težinskim i vrednosnim jedinicama u 1971, 1972, 1973. i u januaru, maju, avgustu i septembru 1974. god<sup>\*)</sup>

Opis	Vred. i tež. jedin.	1971.		1972.		1973.		1974.	
		3	4	5	6	7	8	9	
Feromangan — visoke peći									
— standard, 78% Mn, 0,5% C, fco potrošač, Vel. Brit.	£/t	60,33	66,75	69,30	76,10	103,00	103,00	103,00	103,00
— 76 — 80% Mn, ugljenični fco utovareno Clavaux	F fr/t	1.033,23	1.035,00	1.047,50	1.150,00	1.390,00	1.740,00	1.740,00	1.740,00
Čelični ingoti									
— toplo valjani, kvalitet Besemer, izvozna cena fob SAD	\$/100 lb	8,73	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84
— betonski okrugli čelik, kvalitet. Tomas, izvozna cena fob Montanunion	\$/t	97,74	107,01	215,13	296,01	348,51	323,08	317,18	317,18
Čelične šipke									
— kvalitet Besemer, izvozna cena fob SAD	\$/100 lb	8,16	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11

<sup>\*)</sup> Izvor: Preise Lohne Wirtschaftsrechnungen — Reihe 9, Preise und Preisindices im Ausland — sveske iz 1971, 1972, 1973. i 1974.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
— 5,5 mm, kvalitet Tomas, izvozna cena fob Montanunion	\$/t	117,14	129,93	219,03	276,51	421,53	439,39	431,36
Profilisani čelik								
— ugaonici i nosači, kvalitet Besemer, izvozna cena fob SAD	\$/100 lb	7,59	8,49	8,49	8,49	8,49	---	---
— ugaonici i nosači, kvalitet Tomas, izvozna cena fob Montanunion	\$/t	118,74	130,22	202,81	232,12	320,31	317,91	312,10
Grubi limovi								
— limovi za rezervoar, toplo valjani, izvozna cena fob SAD	\$/100 lb	7,44	8,42	8,68	8,77	8,77	---	---
— od 4,76 mm, kvalitet Tomas, izvozna cena fob Montanunion	B fr/t	6296	5643	9049	13460	16375	16125	16125
Fini limovi								
— 18 gauga, toplo valjani izvozna cena fob SAD	\$/100 lb	7,64	8,42	8,42	8,42	8,42	---	---
— 17,20 gauga, hladno valjani, SPO, izvozna cena fob Montanunion	\$/t	129,64	147,99	252,17	280,00	326,61	323,08	316,26
— 17,20 gauga, galvaniziran, izvozna cena fob Montanunion	\$/t	172,12	188,54	273,35	297,99	366,78	361,85	355,24



Cene nekih ruda i koncentrata obojenih metala ili njihove prerade polovinom januara i decembra 1973. i 1974. godine u Evropi\*)

O p i s	Januar 1973.		Decembar 1973.		Januar 1974.		Decembar 1974.	
<b>a) Cene ruda ili koncentrata</b>								
<b>Antimon</b>								
komad. sulfid. rude ili koncentrat, 50-55% Sb, cif			15,50-16,50	16,50-18,00	24-27			
komad, sulfid. ruda od 60% Sb, cif		9,90-9,50	17,00-19,00	18,00-20,00	28-30			
nerafinisan (topljeni sulfid), 70%, komad		1,353	2,056	1,942	\$ po m. toni			
nerafinisan 70% crni prah		1,471	2,171	2,051	\$ po m. toni			
<b>Bismut</b>								
koncentrat, oksid, min. 60% Bi, cif		nom.	nom.	nom.	\$ po kg sadržanog metala			
<b>Hrom</b>								
ruski, komad. min. 48% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3,5:1, cif		50-53	48-52	48-52	100-140			
pakistanski, drobitv komad., 48% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3:1, fob		nom.	nom.	nom.	nom.			
iranski, tvrdi komad., 48/50%, 3:1, cif		nom.	nom.	nom.	nom.			
turski, komad., 48%, 3:1 baza (skala 90 centi) fob		42-47	36-41	36-41	50-60			
tufski, koncentr. 48%, 3:1 baza (ista skala) fob		36-40	34-39	34-39	40-48			
transvalski drobitv komad., baza 44% cif		nom.	nom.	nom.	55-60			
<b>Mangan</b>								
48/50% Mn, maks. 0,1% P, cif		0,60-0,63	0,86-0,92	0,86-0,92	1,15-1,20			
38/40% Mn, cif		nom.	nom.	nom.	nom.			
70/85% MnO <sub>2</sub> , komad., cif		60-67	59-66	56-62	elektro sortiran \$ po m. toni			
70/75% MnO <sub>2</sub> , mleven, mešavina, cif		93-104	94-102	86-97	110-123			
<b>Molibden</b>								
koncentrat. fob Klimaks, min. 85% MoS <sub>2</sub>		3,792	3,792	3,792	5,071			
koncentrat nekih drugih porekla, cif		3,417-3,571	3,792-3,858	3,748-3,858	5,004-5,071			
<b>Tantal</b>								
ruda, min. 60% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , cif		13,228-15,432	19,841-22,046	19,841-22,046	\$ po m. toni Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
25/40% baza 30% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , cif		11,023-13,228	16,534-18,739	16,534-18,739	35,274-39,683			
					33,069-37,478			
*) Odnos \$ : £ računat u:								
		— januar 73.	2,313 : 1	— januar 74.	2,182 : 1			
		— decembar 73.	2,30 : 1	— decembar 74.	2,38 : 1			



O p i s	Januar 1973.		Decembar 1973.		Januar 1974.		Decembar 1974.	
Titan rude								A \$ po m.t
Rutile konc. 95/97 TiO <sub>2</sub> , pakovan. fob		188—198	140—148	140—148	140—148	290—330		
Ilmenite konc., malajski 52/54% TiO <sub>2</sub> cif a od juna 74, min. 54% TiO <sub>2</sub> , fob		22—27	22—26	22—26	20—25	13—15		\$ po kg. U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Uranijum								
konc., ugovorne osnove, fob rudnik heksafluorid		10—13 13—15	13—18 12—18	13—18 12—18	13—18 13—18	22—29 20—26		
Vanadijum								\$ po kg V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
pentaoksid, topiv, min. 98% V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , cif		3,3—3,5	3,7—3,9	3,7—3,9	3,7—3,9	4,5		
ostali izvori		—	—	—	—	4,4—3,5		
b) Cene prerade ruda ili koncentrata								
Olovo								\$ po m. toni
ruda i konc., 70—80% Pb, baza £ 160, cif Evropa		60—65	90—100	90—100	90—100	90—100		
Cink koncentrat								\$ po m. suvojj toni
sulfid, 52/55% Zn baza 31,5 cts., cif		69—74	125—143	125—143	125—143	115—135		
Kalaj koncentrat								\$ po m. toni
70/75% Sn (odbitak 1 jedinice)		59	58	58	55	58		
40/65% Sn (odbitak 1,6 — 1 jedinice)		120—132	118—129	118—129	11—122	118—130		
20/30% Sn (uključivo odbitak)		224—235	266—300	266—300	251—284	408—443		



Cene nekih primarnih proizvoda obojenih metala na međunarodnom tržištu polovinom januara i decembra 1973. i januara i decembra 1974. godine\*)

O p i s	Januar 1973.	Decembar 1973.	Januar 1974.	Decembar 1974.
<b>— Bakar</b>				
Australija, baza vajerbar, cif. gl. austr. luke (A. \$)	926	1.815	1.714	1.000
Belgija, elektrolitni, fco fabrika	1.119	2.008	2.224	1.208
Kanada, fob Toronto Montreal (Kan. \$)	1.162	1.631	1.631	1.609
Francuska, W/B (GIRM), fot. isključ. takse	1.150	3.271	3.213	1.226
Zapadna Nemačka, elektrolitni (cene isporuke)	1.138—1.150	2.284—2.308	2.207—2.230	1.241—1.252
katode	1.116	2.174—2.213	2.212—2.244	1.237—1.250
Italija, W/B 99,9%, fco fabrika	1.119	2.382	2.235	1.367—1.446
Japan, fco. robna kuća-zvanična cena	1.201	2.652	2.078	1.349
-tržišna cena	1.214	2.333	2.078	1.332
Južna Afrika, W/B (elektro vajerbar)	1.118	2.162	2.919	1.380
<b>— Olovo</b>				
Australija, fob. luka Pirie (A. \$)	246	410	410	385
Kanada, isporučeno (kon. \$)	331	386	386	474
Francuska, fot. isključ. takse 99,9%	341	744	938	512
Zapadna Nemačka, primarno olovo	319—329	578—679	609—621	506—526
Italija, 99,9% fco. fabrika	360	524	636	586—638
Japan, elektrolitni — zvanične cene	357	545	663	607
fco. rob. kuća — tržišne cene	351	602	553	573
<b>— Cink</b>				
Australija, HG (A. \$)	netasp.	647	647	647
Kanada, isporučeno PW	419—441	602—683	683	816
Francuska, 99,95%, fot. isklj. takse oko 99,75	417	1.052	1.094	832
Zapadna Nemačka, primarni rafinisani, 99,99%	432	1.078	1.120	815
Italija, elektrolitički, 99,95%, fco fabrika	406	769—1.941	788—1.553	853—857
primarni ingotii 98,25% fco. fabrika	409	776—970	796—1.745	861—865
	447	622	701	830—964
	442	617	697	895—964

\*) Odnos \$ : £ računat u: — januaru 73. 2,353 : 1  
— decembru 73. 2,31 : 1

— januaru 2,182 : 1  
— decembru 2,33 : 1



O p i s	Januar 1973.	Decembar 1973.	Januar 1974.	Decembar 1974.
Japan, fco. robna kuća — zvanične cene	425	768	767	897
— tržišne cene	416	1.863	1.765	826
Velika Britanija — ingoti min. 99,95%	...	...	— premija	10
određeni dobavljači — premija	19	21	...	28
min. 99,99% — premija	...	...	17	19
određeni dobavljači — premija	...	...	...	37
— K a l a j				
Belgija, rafinisani, fco. robne kuće	3.831	nerasp.	nerasp.	nerasp.
Francuska, fot. isključ. takse	4.002	9.390	10.202	7.183
Zapadna Nemačka 99,9%	3.946—3.383	—	—	6.943—7.015
Italija, fco. fabrika	4.220	6.525	7.504	8.231—8.076
Japan, elektrolitni, fco. robna kuća	3.831	8.063	7.525	8.261
— A l u m i n i j u m				
primarni ingoti, svetska cena				
Kanada, cif. sve glavne luke izuzev SAD,	nerasp.	933	933	360
Kanade, V. Britanije, Lat. Amerike	nerasp.	nerasp.	nerasp.	nerasp.
Toronto-Montreal	nerasp.	nerasp.	nerasp.	893
Lat. Amerika, ingoti 99,5% bazne cene				
cif. sve luke Lat. Amerike				
Određene ostale transakcije:				
min. 99,5%, cif Evropa	446—456	912—924	829—840	699—746
min. 99,7%, cif Evropa	454—463	929—940	851—862	739—304
Australija, ingoti 99,5%, fco rob. kuća	569	707	707	707
Francuska, 99,6%, fot. isključ. takse	639	1.055	1.055	543
Zapadna Nemačka, 99,5%	670	838	873—912	974
Italija, 99,5%, fco fabrika	653	669	669	1.053—1.097
Japan, fco robna kuća	633	842	1.111	843
SAD, 99,5%, fob kupac,	537—551	551—639	639	860
Velika Britanija, kanadske am. i engleske				
objavlj. cene, min 99,5% ispor.	552	629	595—595	682
objavlj. cene, min 99,8% ispor.	583	659	1.106—1.016	912



O p i s	Januar 1973.	Decembar 1973.	Januar 1974.	Decembar 1974.
— A n t i m o n				
Evrop. slob. trž. regulus 99,6%, cif Evropa	1.284—1.320	3.580—3.811	3.055—3.382	2.796—3.262
Francuska, 99%, fob isključ. takse	1.480	6.142	6.142	4.065
Italija, 99,6%, fco fabrika	1.604	979	3.467	1.227—1.671
Japan-Tokio, fco robna kuća	1.607	3.404	3.942	5.732
Velika Britanija, 99%, isporuke od 5 tona	1.284	1.998	1.887	3.868
99,6% isporuke od 5 tona	1.344	2.056	1.942	3.926
SAD, 99,5%, fob Laredo	1.257	1.675	2.028	4.916
— B i z m u t				
Evropsko slob. tržište, lot od tone, cif	8.774—8.884	16.865—17.086	16.755—17.086	14.330—15.432
Velika Britanija, proizvod, prodaja 99,99%, fot	8.818	14.330	14.330	19.841
Francuska, 99,95%, fot, isključ. takse	8.824	26.534	25.563	20.747
— K a d m i j u m				
Evropske referencne cene 99,95%, šipke	6.720	7.738—8.200	7.353—7.855	9.017—9.203
cif/fco fabrika, lot od tone	6.239—6.349	7.826—7.937	7.892—8.003	4.740—4.960
Evropsko slobodn. tržište, cif Evropa	6.349—6.459	7.848—7.959	7.959—8.069	4.740—4.960
ingoti	6.667	11.649	11.645	8.786
šipke	6.078	7.230	7.993	8.750—9.491
Francuska (Komora sindikata) fot	7.305	8.600	8.600	9.779
Italija, fco fabrika 99,95%, šipke	7.142	9.496	9.854	10.453
Japan, fco robna kuća zvanlič. cena	6.614	8.267	8.267	9.370—9.480
tržišna cena	6.614	8.267	8.267	9.370
SAD, 99,95%, šipke, lotovi od tone	7.095—7.248	8.404—8.658	7.937—7.589	6.676—7.190
Velika Britanija-Komonvelt šipke 99,95%, cif				
—slob. trž. ingoti i šipke				
— K a l c i j u m				
Vel. Britanija, šipke i dr. isporučeno	5.291—7.937	5.083—7.639	4.810—7.216	5.137—7.705
— H r o m				
Vel. Britanija, komad. min. 99%, 5—10 t lot	2.216	2.363	2.251	3.402—3.961



O p i s	Januar 1973.	Decembar 1973.	Januar 1974.	Decembar 1974.
— Kobalt				
Velika Britanija, proizvođač. cena, cif	5.440	7.055	6.579	3.267
potrošačka ugovorna cena ispor.	5.401	6.537	6.884	8.423
Francuska, fot. isključ. takse, 100 kg nadalje	5.410	9.639	9.555	8.256
Japan, fco robna kuća	4.545	5.017	5.017	4.721
— Germanijum				
Velika Britanija, zona raf. 300 oma/cm. dažb. plaćene	209	201	190	282
— Magnezijum				
Evrop. slob. tržište ingoti min 99,8%, cif	765—787	1.097—1.155	1.047—1.102	1.980—2.074
Francuska, čist, fot. isključ. takse	872	1.569	1.569	1.884
Italija, 99,9%, fco fabrika	878	1.060	1.109	1.928—2.002
Velika Britanija, elektro min. 99,9%, (isključ. dažb.)	854	1.192	1.047	2.446
ingoti od 8 kg min 99,8%	962	1.109	1.060	2.141
ingoti od 4 kg elektro 99,8%	1.693	1.123	1.813	2.155
prah, klasa 4, fco fabrika	1.838	1.920	...	2.304
*Raspings« isporuke u Engleskoj	1.342	1.344	1.270	2.110
— Mangan				
Velika Britanija, elektro min. 99,9%, isključ. takse	672—708	808—878	807—873	1.340—1.386
Italija, 96/97%, fco fabrika	760	930	930	1.631—2.224
Molibden				
Velika Britanija, prah	8.496—8.856	8.893—9.240	8.401—8.728	11.184—11.534
— Nikl				
Slob. tržište, rafinisani, cif Evropa	3.042—3.263	3.197—3.351	3.197—3.395	3.858—4.299
Kanada, 99,9%, fob. rob. kuća	nerasp.	nerasp.	nerasp.	nerasp.
Toronto/Montreal.	3.461	4.757	5.274	4.245
Francuska, rafinisani, fot. isklj. takse				



O p i s	Januar 1973.	Decembar 1973.	Januar 1974.	Decembar 1974.
Italija, katode i zrna 99,5%, fco fabrika	3.680	3.834	3.997	5.190—3.635
Japan, Tokio, fco robna kuća	4.221	4.300	4.300	4.721
Velika Britanija, rafinisani, isp. od 5 i više t	3.432	3.267	3.393	4.177
»Fe kugle isp. od 5 i više t	3.223	3.067	3.198	4.309
sinter 90 (sadržaj nikla)	3.139	3.061	3.209	4.001
sinter 75 (sadržaj nikla)	3.072	2.997	3.198	3.314
SAD, 99,9%, fob. proizv. rob. kuće, uklj. uvoz. car	3.373	3.373	3.373—3.571	4.079
— Platina				
Italija 99,98%	4.643	5.073	5.302	5.368—6.407
Velika Britanija, empimčki rafinisana	4.274—4.444	5.050—5.199	4.946	6.218—6.517
SAD, fob. Njujork	4.180—4.349	5.080—5.241	5.079—5.240	6.115
— Živa,				
Eвроп. slob. trž. min. 99,99% cif. gl. evr. luke	259—264	278—285	265—270	\$ po flaši, od 34,5 kg 150—175
Japan, Tokio, fco robna kuća	235	312	357	549
SAD (MW Njujork)	280—285	293—298	280—288	238—245
— Selen				
Velika Britanija 99,5% komad lotovi od 100 lb	19,8	24	24	40
Eвроп. slob. tržište, cif	20,2—20,4	37,5—38,6	36—37	26—30
— Silicijum				
Eвроп. slob. trž. norm. kval. 98,5%, Si cif.	396—408	1.201—1.294	1.135—1.309	1.300—1.400
Italija, fco fabrika	422	571	571	1.290—1.705
Velika Britanija, min. 98%, lot 10—20 tona	400—412	601—624	567—589	1.235—1.281
— Srebro				
Japan, fco robna kuća	65	98	123	147
— Telur				
Velika Britanija, komad. i prah 99/99,5% šipke min. 99,5%	13.228 13.228	12.732 12.732	12.026 12.026	22.046 22.046
— Titan				
Velika Britanija sunder 99,3%, maks. 120 brinela	2.778	2.674	2.525	7.013—10.205



**Najviše, najniže i prosečne cene osnovnih, obojenih metala na Londonskoj berzi metala (LME) i engleskom tržištu (MB) u 1973. i 1974. god\*)**

\$ po m. toni, kg i flaši

O p i s	1973. god.			1974. god.		
	najviše	najniže	prosek	januar-decem	decem.	prosek
Bakar (LME)						
— cash vajerbar	2.775	1.095	1.779	3.340	1.232	1.289
— cash katode	2.432	1.072	1.713	3.174	1.219	1.271
— tromese. vajerbar	2.236	1.125	1.719	3.072	1.283	1.337
— tromese. katode	2.183	1.103	1.685	3.032	1.266	1.314
— settlem. vajerbar	2.781	1.095	1.781	3.346	1.233	1.290
— settlem. katode	2.438	1.075	1.715	3.179	1.220	1.273
Olovo (LME)						
— cash	806	320	427	773	594	534
— tromesečno	724	323	433	773	479	503
— settlement	808	321	428	774	506	534
Cink (LME)						
— cash	2.294	393	844	2.088	700	771
— tromesečno	2.011	405	809	1.916	682	763
— settlement	2.298	393	846	2.091	701	772
Kalaj (LME)						
— cash	7.797	3.903	4.803	9.774	6.157	7.174
— tromesečno	7.185	3.951	4.753	9.662	5.924	7.061
— settlement	7.815	3.905	4.807	9.785	6.163	7.182
Aluminijum (MB)						
— min 99,5%, određene ostale transakc., cif Evropa	974	458	662	753	711	**
Antimon (MB)						
— regulus uvozn: 99,6%, cif	4.042	1.170	2.072	3.633	3.138	**
Živa (MB)						
— min 99,99%, cif glav. evr. luke \$ po flaši od 76 lb	312	237	274	204	191	**
Kadmijum (MB)						
— 99,95%, cif/ex fabr.	9.065	8.232	8.778	9.261	9.064	**
— 99,95%, Komonvejt cif	6.860	6.860	6.860	9.370	9.370	9.370**
— slob. trž., ingoti i šipke plać. carina	8.267	6.614	8.005	7.839	6.904	**
— ingoti, slob. trž., cif	8.389	6.063	7.736	5.567	5.346	**
— šipke slob. trž., cif	8.436	6.173	7.773	5.609	5.389	**
Zlato-London (MB)						
— prepod. kotacija	4.083	2.061	3.122	5.907	5.907	**
Srebro (LME)						
— cash	111	65	82	210	166	142
— tromesečno	115	67	84	218	169	146
— settlement	111	69	82	212	166	142
Selen (MB) \$/kg						
— ostali izvori, cif	39	19	25	32	29	—

\*) Odnos \$ : £ računat u 1973. god. 2,45 : 1., u 1974. god. za najviše 2,39 : 1 a za najniže i prosek decembar 2,33 : 1.

\*\*\*) Podaci za englesko tržište (MB) u 1974. god. odnose se samo na mesec decembar i ovde je primenjen odnos 2,33 : 1.



Najviše, najniže i prosečne cene osnovnih obojenih metala na američkom tržištu (Comex = Njujorška berza, MW = američko usmeravano tržište) u 1973. god., najviše i najniže za period januar—decembar i prosek cena za decembar 1974. god.

\$ po m. toni, kg i flaši

O p i s	1973. god.			1974. god. *)			Godišnji prosek
	najviše	najniže	prosek	januar-decem. najviše	decem. najniže	prosek	
Bakar:							
Comex-prvi	2.359	1.089	1.729	3.069	1.155	1.218	1.986
Comex-drugi	1.980	1.133	1.586	2.864	1.182	1.245	1.889
Comex-treći	1.756	1.177	1.509	2.747	1.314	1.386	1.883
MW-fob Atl. obala	2.603	966	1.736	3.291	1.170	1.218	1.995
MW-cif Evropa	2.653	1.011	1.781	3.354	1.242	1.289	2.062
MW-NU dealer	2.490	1.132	1.629	3.120	1.213	1.242	2.060
MW-US proizv. katode	—	—	—	1.896	1.498	1.587	—
MW-US proizv. isp.	1.517	1.116	1.312	1.909	1.512	1.622	1.704
MW-US proizv. raf.	1.503	1.102	1.298	1.895	1.498	1.608	1.690
Olovo:							
MW-US proizvod.	413	320	359	540	412	540	497
Cink:							
Evrop. proizv.	735	424	529	842	695	839	778
MW-US proizv.	675	402	455	880	640	865	792
Kalaj:							
MW-Njujork	7.055	3.847	4.890	10.251	6.063	7.086	8.390
NY tržište	7.606	3.912	5.017	10.433	6.173	7.757	8.736
Penang tržište	7.074	3.684	4.720	9.628	5.518	6.509	7.842
Alumin.:							
glav. US proizv.	551	551	551	860	639	860	752
MW-US tržište	794	452	582	1.080	794	806	949
Nikl:							
glav. proizv. katode	3.373	3.373	3.373	4.079	3.571	4.079	3.825
NY dealer katode	3.307	3.086	3.223	5.291	3.307	4.079	4.422
Antimon:							
Lone Star/Laredo	2.403	1.499	1.763	5.842	2.668	5.842	4.708
NY dealer	2.425	1.213	1.714	6.614	1.984	3.869	4.565
RMM/Laredo	2.028	1.257	1.466	4.916	2.249	4.016	3.963
Kadmijum:							
US proizvod.	8.267	6.614	8.025	9.370	8.267	9.370	8.990
Živa:							
Comex-ponuda	310	250	285	380	150	179	276
Comex-tražnja	310	250	286	380	160	183	286
MW-Njujork	310	250	286	340	190	215	282
Zlato:							
Engelhard kup.	4.059	2.062	3.137	5.781	3.755	—	4.334
Engelhard prod.	4.065	2.068	3.145	6.261	3.762	5.890	5.136
Srebro:							
Comex-prvi	105	63	82	199	105	141	151
Comex-drugi	196	64	84	202	106	145	155
Comex-treći	169	66	86	203	109	150	159
MW-US proizvod.	105	63	82	215	105	142	151
Platina:							
glav. proizvod.	5.080	4.180	4.824	6.109	5.080	6.109	5.814
NY dealer	5.319	4.405	4.978	7.716	5.241	5.504	5.185

\*) U 1974. godini, za najviše i najniže cene, odnos \$ : £ računat 2,39 : 1 £ za sve podatke čiji se nivo nije menjao, za sve podatke iz trećeg kvartala, najvećim delom iz septembra, odnos \$ : £ računat 2,317 : 1., za decembar i godišnji prosek 2,34 : 1.



## Promet osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala u 1970, 1971, 1972, 1973. i 1974. god.

Vrsta proizvoda	Godine												u m. tona	
	1970.		1971.		1972.		1973.		1974.					
Bakar	2.670.950	2.888.000	2.509.750	4.676.125	3.171.025									
Olovo	709.875	788.700	901.800	1.341.325	974.425									
Cink	296.775	640.225	941.375	1.324.575	1.205.075									
Kalaj	151.970	144.850	170.110	169.260	242.375									
<b>Najviše, najniže i prosečne cene osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala u julu i decembru 1973. i novembru 1974. god.</b>														
<b>O p i s</b>														
	Januar—juli 73. najviša	Juli prosek	Januar—decembar 73. najniža	Decembar prosek	Januar—novembar najviša	Novembar prosek								
<b>Bakar</b>														
cash — vajerbar	2.184	2.081	2.626	2.226	3.368	1.313	1.417							
— katode	2.086	1.937	2.302	2.061	3.200	1.264	1.392							
tromesečno														
— vajerbar	2.139	1.971	2.115	1.972	3.098	1.355	1.465							
— katode	2.077	1.929	2.066	1.917	3.057	1.308	1.433							
settlement														
— vajerbar	2.185	2.022	2.632	2.229	3.374	1.314	1.418							
— katode	2.089	1.939	2.307	2.066	3.205	1.265	1.393							
<b>Olovo</b>														
cash	598	469	763	592	780	504	534							
tromesečno	607	476	685	583	792	479	516							
settlement	600	470	765	594	781	506	535							
<b>Cink</b>														
cash	1.034	840	2.172	1.616	2.105	741	795							
tromesečno	1.033	830	1.904	1.469	1.932	750	793							
settlement		399	2.175	1.624	2.109	743	796							
<b>Kalaj</b>														
cash	5.218	4.956	7.380	6.466	9.774	6.157	7.414							
tromesečno	5.186	4.943	6.800	6.064	9.742	5.924	7.411							
settlement	5.222	4.959	7.398	6.485	9.786	6.163	7.421							
<b>Srebro</b>														
cash	96	91	105	100	216	107	150							
tromesečno	98	93	109	103	225	110	155							
settlement	96	91	105	100	217	107	151							

\* Izvor: Metal Bulletin No. 5822, 5838, 5863, 5946

N a p o m e n a: pri pretvaranju eng. funte u am. dolaru korišćeni su sledeći odnosi:

— juli 73. 2,541 \$ za 1 £

— decembar 73. 2,319 \$ za 1 £

— decembar 74. 2,33 \$ za 1 £ (M. Bulletin zvanični odnos)



Najviše, najniže ili proseci cena ostalih obojenih metala na Londonском tržištu u julu i decembru 1973. i novembru 1974. godine\*)

O p i s	Juli 73.		Decembar 73.		Novembar 1974.	
	najviše	najniže	najviše	najniže	najviše	najniže
<b>Aluminijum</b>						
— primarni ingoti, određene ostale transakcije, min 99,5% cif Evropa	706	691	928	916	755	705
<b>Antimon</b>						
— regulus, uvozni 99,6%, cif	1.993	1.914	3.876	3.528	4.388	4.090
<b>Kadmijum</b>						
— UK, cif 99,95%, šipke evrop. referent. cena cif/ex-fabrike						
— Komonvelt, cif, 99,95%, šipke	7.115		8.195	7.736	9.437	9.203
— Slobodno tržište, ingoti i šipke UK	8.267		8.267			
— Ingoti, slobodno tržište, cif	8.812	8.532	8.676	8.420	7.736	7.222
— Blokovi, slobodno tržište, cif	7.956	7.844	7.886	7.776	8.637	6.431
	7.976	7.864	8.318	7.798	6.687	6.431
<b>Živa</b>						
— min. 99,90% cif glavne evropske luke (\$/flaši)	267	261	286	279	243	243
<b>Zlato</b>						
— prepodnevne prodaje (\$/kg)	3.870		3.416			netasp.
<b>Srebro</b>						
— promptne prodaje (\$/kg)		90		99		netasp.
— tromesečne prodaje (\$/kg)		93		102		"
— šestomesečne prodaje (\$/kg)		95		105		"
— godišnje prodaje (\$/kg)		100		110		"
<b>Selen</b>						
— ostali izvori, cif	22	21	38	37	37	35

\* Izvor: Metal Bulletin No. 5822, 5338, 5946



Najviše, najniže i prosječne cene obojenih metala na Njujorškoj berzi metala u julu i decembru 1973. i novembru 1974. godine<sup>\*)</sup>

	Januar—juli 73. najviša	Januar—juli 73. najniža	Julij prosek	Januar—decembar 73. najviša	Decembar prosek	Januar—novembar 74. najviša	Novembar prosek
<b>Bakar</b>							
— MW fob Atlantska obala	2.135	966	1.976	2.608	2.184	3.291	1.343
— MW cif Evropa	2.180	1.011	2.020	2.653	2.229	3.354	1.415
— MW N. Y. dealer — prod.	1.863	1.132	1.347	2.480	2.231	3.120	1.373
— MW US proizv. katode	—	—	—	—	—	1.845	1.642
— MW US proizv. ispor.	1.325	1.116	1.325	1.516	1.463	1.909	1.681
— MW US proizv. rafin.	1.311	1.102	1.311	1.503	1.449	1.895	1.667
<b>Olovo</b>							
— MW US proizv.	364	320	364	413	390	540	533
<b>Cinik</b>							
— Evrop. proizv.	550	400	542	695	695	774	837
— MW US proizv.	458	402	448	675	603	844	865
<b>Kalaj</b>							
— MW Njujork	5.335	3.847	5.159	7.055	6.173	10.251	7.616
— NY tržište	5.462	3.919	5.237	7.606	6.624	10.433	8.178
— Penang tržište	5.223	3.683	5.010	7.074	5.900	9.628	7.057
<b>Antimon</b>							
— Lone Star/Laredo	1.764	1.499	1.764	2.403	2.298	5.842	5.842
— NY dealer — prod.	1.764	1.213	1.525	2.425	2.370	6.614	4.489
<b>Aluminijum</b>							
— glav. US proizv.	551	551	551	551	551	860	860
— MW US tržište	551	452	551	794	783	1.080	829
<b>Magnezijum</b>							
— sirovi ingoti	843	843	843	843	843	1.742	1.653
<b>Niki</b>							
— glav. proizv.	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	4.079	4.079
— NY dealer	3.307	3.080	3.283	3.307	3.307	5.291	4.740
<b>Kadmijum</b>							
— US proizv.	8.267	6.614	8.267	8.267	8.267	9.370	9.370
<b>Zlato</b>							
— Engelhard kupovina	4.059	2.063	3.857	4.059	3.349	5.787	5.867
— Engelhard prodaja	4.065	2.068	3.873	4.065	3.451	5.781	5.845
<b>Srebro</b>							
— MW US proizv.	94	63	90	105	101	215	150
<b>Platina</b>							
— glav. proizv.	5.080	4.180	4.823	5.080	5.080	6.109	6.109
— NY dealer	5.659	4.404	5.349	5.659	5.096	7.716	5.700

\* Izvor: Metals Week — Monthly prices — 1973. i 1974., kod čina za januar—novembar i prosek novembar 1974. god. odnos \$ : £ računat 3,335 : 1 (M. Week zvanični odnos)



Godišnji prosek cena 1971, 1972, 1973. godine i u januaru, junu, avgustu, oktobru, novembru i decembru 1974. godine za neke osnovne obojene metale na američkom tržištu — Metals Week\*

\$ za m. t, a za Ag za kg

Opis	1971.	1972.	1973.	I	VI	1974.		XI	XII
						VIII	X		
Bakar, MW, amer. proizv. rafinerije	1.134	1.116	1.298	1.502	1.777	1.895	1.715	1.067	1.608
MW, Atlantska morska obala	1.055	1.026	1.736	1.988	2.370	1.732	1.355	1.343	1.218
Olovo, MW, američka proizvodnja	304	331	359	418	505	540	548	540	540
Cink, MW, amer. »Prima Western«	356	391	455	687	770	829	867	865	865
Srebro, Handu & Heman N. Y.	50	54	82	117	157	143	155	151	141

\* Izvor: Metals Week i Metal Bulletin — Bilteni iz 1972, 1973. i 1974. godine.



Cene nekih nemetala u I kvartalu 1972, I i III kvartalu 1973. i I, II i IV kvartalu 1974. godine\*)

Proizvod	1973.				1974.			
	I kvartal	I kvartal	III kvartal	II kvartal	I kvartal	II kvartal	III kvartal	IV kvartal*
	1972.	1973.	1973.	1973.	1974.	1974.	1974.	1974.
Glinica i boksit								
glinica, kalc. 98,5—99,5% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , fco fabrika pakovanje uključeno	141	156	166	159	159	159	238	238
glinica, kalc, srednje sadr. sode	192	194	205	197	197	197	248—260	248—260
boksiti za abrazive i alum. min 86% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	50	46	50	54	54	54	57—61	57—61
boksiti grubo sortirani min. 86% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	64	61	65	91	91	91	94	94
Abrazivi								
korund, prirodni abraz. sir., komad., cif	49—56	45—52	47—54	61	61	61	57—64	57—64
korund, krupnozrnasti, cif	91—90	84—89	87—92	97	97	97	96—101	96—101
srednje i fino zrnasti, cif	91—104	84—96	87—100	103	103	103	96—108	96—108
ukrasni kamen (daho) 8—325 meša, fas Scattile	103—172	103—172	103—172	172	172	172	193—172	193—172
topljen al. oksid (braun) min. 94% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 8—220 meša, cif	269—290	248—267	296—320	340	340	340	413—437	413—437
topljen al. oksid (beo) — min. 99,5% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 8—220 meša, cif	321—372	295—343	320—369	407	407	407	484—519	484—519
silikon karbidi ± 200 meša, od decembra 8—220 meša, cif		409—480	443—517	543	543	543	720—838	720—838
Azbest (kanadski), fob Kviberk (Kan. \$)								
krudum № 1	1.780	1.780	1.780	2.212	2.212	2.212	2.677	2.677
krudum № 2	965	965	965	1.198	1.198	1.198	1.455	1.455
grupa № 3	454—744	454—744	454—744	926	926	926	682—1.455	682—1.455
grupa № 4	250—422	250—423	250—423	354	354	354	420—647	420—647
grupa № 5	181—215	181—215	181—215	345	345	345	273—320	273—320
grupa № 6	132	132	132	164	164	164	198	198
grupa № 7	57—110	57—110	57—110	133	133	133	77—146	77—146
Bariti								
mleveni, beo, sortirani po bojama								
96—98% BaSO <sub>4</sub> 99% finoća	76—83	69—76	111—123	113	113	113	106—118	106—118
350 meša, Engl.	107	97	136—141	129	129	129	130—135	130—135
mikronizirani min. 99% fini Engl.	21—29	19—26	23—28	27	27	27	35—42	35—42
nemleveni, 90—98% BaSO <sub>4</sub> , cif	35—40	35—40	43—52	50	50	50	57—66	57—66
sortirani bušenjem, rasuto mlaven								

\*) S obzirom na pogoršan odnos \$ : £ na štetu dolara iste ili izmjenjene cene nemaju iste odnose izvornih valuta — ista cena ili nešto veća u eng. funtama izražena u američkim dolarima sada je manja ili ista, uzada je izvorna (u £) nešto povećana.

S obzirom da se izvorni materijal koristi iz Industrial Minerals, to se i njihov odnos prema \$ koristi iz ovih izvora i on je u prvom kvartalu 1973.

god. \$ 2,40 : 1 £, u trećem kvartalu 1973. godine \$ 2,50 : 1 £, u prvom kvartalu 1974. god. \$ 2,30 : 1 £, a udrugom i četvrtom \$ 2,40 : 1 £.



Proizvodi	I kvartal 1972.	I kvartal 1973.	III kvartal 1973.	I kvartal 1974.	II kvartal 1974.	IV kvartal* 1974.
<b>Bentoniti</b>						
drobina (shredded) vazd. osuš.	13— 15	12— 14	12— 15	11— 14	12— 14	12— 14
mleven, vazdušno flotiran	23— 26	21— 24	22— 25	20— 23	21— 24	21— 24
Vajoming, livacki sortiran, 85% kroz 200 meša, u vrećama	62— 67	57— 61	59— 64	77— 81	80— 85	80— 85
Flint ilovača, kalcinirana, cif	46— 51	45— 50	47— 52	43— 48	45— 50	45— 50
Fulerova zemlja, prim. ilovač. sort. Engl.	38— 41	40— 47	37— 42	34— 38	35— 40	35— 40
Fulerova zemlja, aktivirani bentonit	41— 48	43— 53	40— 48	38— 45	40— 47	40— 47
<b>Feldspat</b>						
keramički prah 200 meša, pakovan u vreće, fco magacin	51— 56	47— 52	49— 54	45— 50	47— 52	92— 97
pesak 2—3 m/m keramički/staklarski cif	26— 31	24— 28	25— 30	23— 27	24— 28	35— 42
<b>Fluorit</b>						
metalur., min 70% Ca F <sub>2</sub> , fco eng. tud.	38— 51	35— 47	37— 49	34— 45	35— 47	35— 47
za hem. svrhe, suv 97% CaF <sub>2</sub> , pak.	82— 97	76— 90	79— 93	72— 86	76— 90	76— 90
keramički, mleven, 93—95% CaF <sub>2</sub> , cif	69— 80	64— 73	66— 76	61— 70	64— 73	64— 73
<b>Fosfat</b>						
Florida, kval.	6	6	6	22	22	41
66—68% TCP, fob	8	8	8	26	26	52
70—72% TCP, fob	9	9	9	30	30	61
74—75% TCP, fob	10	10	10	33	33	69
76—77% TCP, fob	21— 25	19— 23	20— 23	42	42	63
Maroko, kval. 75% TCP, fas Safi	15— 16	14— 16	14— 16	35— 36	35— 36	53
Tunis 65—68% TCP, fas Sfax	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14	30— 31
Naura, kval. 83% TCP, fob						

\*) Važi primedba sa str. 98



Proizvodi	I kvartal 1972.	I kvartal 1973.	III kvartal 1973.	I kvartal 1974.	II kvartal 1974.	IV kvartal* 1974.
*Gips						
knudum, fco rudnik ili cif	5— 6	4— 5	4— 6	4— 5	4— 5	4— 5
Grafit (Cejlon)						
razni asortimani, 50—90% C, fob Kolombo, upakovan	91— 325	83— 295	86— 307	79— 283	83— 295	87— 356
Hromit						
Transval, drobiv, hem. sortimani, baza 46% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , cif	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26	59— 64
Filipini, grubo sortirani, min. 30% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , cif	42— 45	33— 43	35— 45	54— 63	57— 66	57— 66
u obliku peska, u kalupima, 98% finoće 30 meša, isp. Engl.	54— 58	54— 59	57— 62	68— 79	71— 83	71— 83
Kvarc						
mlevena silika, 99,5+SiO <sub>2</sub> komadasti kvarc, cif	17— 22 10— 13	15— 20 9— 12	16— 21 10— 12	15— 19 9— 11	15— 20 9— 12	15— 20 9— 12
Kriolit						
prir. Grenland 88/89%, pakov. fob Denmark	256— 315	236— 291	245— 303	226— 278	235— 290	492— 541
Lisikun						
suvo mleven, fco proizvođač mokra mleven, fco proizvođač rudarski otpaci, muskovit, bez stranih primesa, cif	423— 149 205— 246	118— 142 191— 238	133— 157 202— 271	122— 145 186— 249	127— 151 194— 260	212— 260 360— 448
Magnezit						
Grčki nekalc., cif kaustik-kalc., mleven, cif dobro pečen, sortiran, cif Engl. sirov. magnezit, komad	33— 46 49— 67 51— 69 72— 85	31— 43 45— 61 47— 64 66— 78	32— 44 47— 64 49— 66 69— 81	43— 57 59— 81 59— 81 79— 91	57— 68 94— 142 83— 106 118— 142	57— 68 94— 106 83— 106 118— 142

\*) Važi primedba sa str. 98



Proizvodni	I kvartal 1972.	I kvartal 1973.	III kvartal 1973.	I kvartal 1974.	II kvartal 1974.	IV kvartal* 1974.
<b>Nitrat</b>						
čileanski nitrat sode, oko 98%	96	89	97	115	120	191
<b>Pirit, baza 48% S</b>						
španski (Rio Tinto i Tharsis) fob Huelva	9	8 nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
portugalski (Aljustrel i Louzal)	9	8 nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
fob Setubal			11—14	12—15	12—15	12—15
ostali (Kipar, Norveška i dr.) cif						
<b>Potaša</b>						
Muriata, 60% K <sub>2</sub> O cif, cena po	38—46	38—45	39—47	43—52	45—54	59—71
m. t materijala						
<b>Sumpor</b>						
SAD, freš, sjajan (bistar), fob Gulf	20	20	22	23	33—38	39—42
SAD, freš, tečan, sjajan (bistar)	26	26	27	30	33—36	nom.
cif S. Evropa						
Meksički, kanadski, francuski, poljski,	26	26	26—29	27—29	36—38	35—37
tečan, cif S. Evropa	20—22	20—22	20—29	27—29	35—40	34—39
Kanadski, suve trake, cif S. Evropa						
<b>Talk</b>						
norveški, francuski i dr., cif	29—118	7—109	28—113	26—104	26—110	71—165
<b>Volastonit</b>						
izvozno-uvozni kval. pakovan, cif	95—108	87—99	91—103	84—95	87—99	97—99

\* ) Važi primedba sa str. 98



### Izvori osnovnih podataka

Metal Statistics, 1971, 1972, 1973.  
Preise Löhne Wirtschaftsrechnungen, 1973. i 1974.  
Metal Bulletin — bilteni 1970—1975.  
Metals Week — bilteni 1970—1975.  
Industrial Minerals — bilteni 1970—1975.  
World Mining — bilteni 1970—1974.  
Engineering and Mining Journal 1970—1974.  
UN Quarterly Bulletin — bilteni 1970—1974.  
Metalstatistik 1963—1973., Frankfurt A/M, 1974.  
Statistisches Bundesamt, Düsseldorf  
Metal Bulletin (Monthly), 1973. i 1975.  
South African Mining & Engineering Journal, 1973. i 1974.  
Bergbau, 1973. i 1974.  
Erzmetall, 1973. i 1974.  
Braunkohle, 1973. i 1974.  
Glückauf, 1973. i 1974.  
Canadian Mining Journal, 1973. i 1974.  
Mining Magazine, 1973. i 1974.





## NARUDŽBENICA

(za preduzeća — ustanove)

Neopozivo se pretplaćujemo na časopise za 1975. godinu.

N. dinara

RUDARSKI GLASNIK godišnja pretplata	400,00
SIGURNOST U RUDNICIMA godišnja pretplata	400,00

Ukupno: 800,00

Uplatu ćemo izvršiti u korist tekućeg računa br. 60805-603-6228 SDK Zemun, Rudarski Institut — Beograd (Zemun), Batajnički put 2.

Napomena: nepotrebno precrtati

\_\_\_\_\_ (mesto i datum)

Preduzeće — ustanova

Adresa \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

M. P.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## NARUDŽBENICA

(za individualnu pretplatu)

Neopozivo se pretplaćujemo na časopise za 1975. godinu.

N. dinara

RUDARSKI GLASNIK godišnja pretplata	100,00
SIGURNOST U RUDNICIMA godišnja pretplata	100,00

Ukupno: 200,00

Uplatu ćemo izvršiti u korist tekućeg računa br. 60805-603-6228 SDK Zemun, Rudarski Institut — Beograd (Zemun), Batajnički put 2.

Napomena: nepotrebno precrtati

\_\_\_\_\_ (mesto i datum)

\_\_\_\_\_ (Ime naručioca)

(adresa)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Overava preduzeće — ustanova

\_\_\_\_\_



---

# RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

izdaje časopise:

## „Rudarski glasnik“

(izlazi 4 puta godišnje)

i

## „Sigurnost u rudnicima“

(izlazi 4 puta godišnje)

- Saradujte u njima! Odaberite rubriku koja vas najviše interesuje i pošaljite svoj prilog
- Postavite pitanja — na njih će odgovoriti najjemenentniji stručnjaci iz rudarstva, srodnih oblasti i službe zaštite na radu!
- Oglašavajte vaše proizvode u časopisima

Cene:

1/1 strana u crno-belaj tehnicaj 2.000,00.- d.

1/2 strane u crno-belaj tehnicaj 1.500,00.- d.

**Redakcija**

---

**Uskoro izlazi iz štampe**

# **Godišnjak o radu rudnika uglja u 1974. godini**

**Cena knjige je 1.300,00.— dinara.**

Zainteresovani je mogu poručiti ili odmah uplatiti na račun 60805-506-6228 SDK Zemun, a Redakciji »Rudarskog glasnika« dostaviti tačnu adresu, na koju će knjiga biti upućena.

**Knjiga se pre uplate ne dostavlja!**

**Redakcija**

# **PROIZVOĐAČI OPREME**

Dostavite nam prikaze Vaših najnovijih proizvoda koje ćemo objaviti **BESPLATNO** u rubrici »Nova oprema i nova tehnička dostignuća«.

Članak treba da obuhvati najviše 5 kucanih stranica sa 2—3 fotografije.

Prikaze dostavite na adresu:

**RUDARSKI INSTITUT**

Redakcija »Rudarskog glasnika«  
Zemun, Batajnički put br. 2.

**Redakcija**

**NOVO!**

**NOVO!**

**NOVO!**

Komisija za rudarsku terminologiju pri Rudarskom institutu u Beogradu pripremila je za vas petojezični

# RUDARSKI TERMINOLOŠKI REČNIK koji obuhvata 16.500 termina

U radu na rečniku učestvovali su najeminentniji stručnjaci iz rudarstva i njemu srodnih oblasti.

Termini, obuhvaćeni rečnikom, dati su na srpskohrvatskom, engleskom, francuskom, nemačkom i ruskom jeziku.

Na kraju rečnika dat je registar za svaki strani jezik.

Jednostavan, praktičan, u tvrdom povezu, rečnik ima format pogodan za upotrebu.

---

**O-113**  
**odlagalište, hidromonitorno visinsko**

flushing dump above level  
décharge (f) à chasse d'eau au  
dessus du niveau  
Hochspülkippe (f)  
высокосмывной отвал

**O-114**  
**odlagalište, klizanje**

stockpile sliding; depot sliding  
glissement (m) du remblai  
Kippenrutschung  
отвальный оползень

**O-115**  
**odlaganje, mesto**

depot position; storage position  
position (f) du dépôt  
Kippstelle (f)  
отвальное место

**O-116**  
**odlagalište, napredovanje**

advance of waste dump  
avancement (m) du dépôt  
Kippenfortschritt (m)  
подвигание отвала

**O-117**  
**odlagalište, odbacivačko**

stacker dump  
dépôt (m) formé par l'engin de rejet  
Absetzerkippe (f)  
экскаваторный (абзетцерный) отвал

**O-118**  
**odlagalište, okrenut ka**

facing the stockpile; facing the depot  
face (f) vers de dépôt; face (f) vers  
le remblai  
kippenseitig  
со стороны отвала

---

Cena iznosi 300,00.— dinara.




# BECORIT GRUBENAUSBAU G.m.b.H. RECKLINGHAUSEN

... und wir möchten Ihnen mitteilen, dass Ihnen mit mehrsprachigem Fachwörterbuch ein ganz grosser Wurf gelungen ist. Obwohl die Bergleute in der ganzen Welt eine Sprache sprechen, die Sprache der Technik, verbunden mit den gemeinsamen Problemen und den alle Bergleute verbindenden Sorgen, ist ein derartiges Wörterbuch eine grosse Hilfe zur Überbrückung von reinen Sprachschwierigkeiten.

Wir können Ihnen zu diesem Fachwörterbuch nur gratulieren und hoffen, dass es zur weiteren Verständigung in der grossen Völkerfamilie beitragen wird.

... želeli bismo da Vam saopštimo da ste tim višejezičnim stručnim rečnikom napravili veliki potez. Mada rudari celog sveta, povezani zajedničkim problemima i brigama, govore istim jezikom — jezikom tehnike, ovaj rečnik je velika pomoć za savladivanje čisto jezičkih teškoća. Možemo Vam na tom rečniku čestitati i nadati se da će doprineti daljem sporazumevanju u velikoj porodici naroda.


---



**World  
Mining**

EDITED FOR THE  
MINERALS MINING INDUSTRY OF THE WORLD

BPA



---

Thank you very much for sending me your excellent Mining Dictionary. I shall be pleased to publish a review of it in World Mining... congratulations on your publication of this very useful reference work

Zahvaljujem se na slanju vašeg odličnog Rudarskog rečnika. Biće mi zadovoljstvo da objavim njegov prikaz u World Mining-u... primite čestitanja za publikovanje ovog veoma korisnog priručnika.

**SCHWERSCHMIEDEN**  
**BEARBEITUNGSWERKSTÄTTEN** **HEUER**  
**HAMMER** 5868 LETMATHE — UNTERGRÜNE

SEIT 1893



...teilen wir Ihnen mit, dass wir das Bergbauwörterbuch, das Sie uns zugesandt haben, ausgezeichnet finden. Das grosse Stichwortverzeichnis in 5 Sprachen hat uns bisher gute Dienste geleistet und wird es auch in Zukunft tun.

...saopštavamo Vam, da nalazimo da je Vaš Rudarski rečnik koji ste nam poslali odličan. Veliki registar na pet jezika učinio nam je do sada dobre usluge, a činiće to i ubuduće.



# BERGAKADEMIE FREIBERG



Die Auswahl der Begriffe erfolgte sehr zweckmässig und nach neuesten Erkenntnissen, so dass auch alle modernen Termini im Wörterbuch enthalten sind... so dass dieses Wörterbuch für Übersetzungen bergbaulicher, aufbereitungstechnischer, geophysikalischer und geologischer Arbeiten von grossem Nutzen sein wird.

Die solide Aufmachung des sehr umfangreichen Wörterbuches und der tadellose Druck werden das Werk zu einem sehr bleibenden Handbuch werden lassen. Das Wörterbuch wird allen Institutionen, die sich mit fremdsprachigen Literaturauswertungen beschäftigen, zum Gebrauch empfohlen.

Izbor pojmova je izvršen vrlo celishodno i prema najnovijim saznanjima tako da su u rečniku sadržani svi moderni termini... taj se Rudarski rečnik može vrlo korisno upotrebiti za prevodenje radova iz rudarstva, PMS, geofizike i geologije.

Solidna oprema vrlo obimnog rečnika i besprekorna štampa učiniće da će ova knjiga postati vrlo popularan priručnik. Rečnik se preporučuje svim institucijama koje se koriste stranom literaturom i njenim obrađivanjem.

---

## ERZMETALL

Dieses Bergbauwörterbuch ist das Ergebnis jahrelanger Arbeit. Das ansprechend hergestellte und handliche Nachschlagewerk enthält mehr als 16.500 Fachausdrücke aus dem Bergbau, dem Hüttenwesen... Das erstaunlich vollständige Fachbuch enthält Begriffe wie »Abbaufront, stempelfreie«,... Übersichtliche Sachwortregister in den vier nicht-serbo-kroatischen Sprachen führen schnell über Kennzeichen zu der jeweiligen fünfsprachigen Wortzusammenstellung. Die Übersetzungen der einzelnen Zusammenstellungen sind knapp aber gut durchgeführt. Das »Bergbauwörterbuch« darf wohl als international anspruchsvoll bezeichnet und zur Anschaffung, nicht nur für Bibliotheken und Übersetzer, empfohlen werden.

Ovaj Rudarski rečnik je rezultat dugogodišnjeg rada. Dobro izrađen i za rukovanje spretan priručnik sadrži više od 16.500 stručnih izraza iz rudarstva, metalurgije... Zadivljujuće kompletna stručna knjiga sadrži izraze kao »otkopno čelo bez podupirača«... Pregledni registri u četiri ne-srpskohrvatska jezika omogućavaju brzo pronalaženje kompletnog termina preko oznake. Za ovaj Rudarski rečnik se može reći da ima pravo na internacionalno priznanje i preporučuje se ne samo bibliotekama i prevodiocima.





# nije VRELI VAZDUH

... održao THE HEATING AND VENTILATING ENGINEER  
na vrhu ovog polja više od 40 godina.

Mada je vrela vazduh (i svež, hladan, suv i čist vazduh)  
imao velikog uticaja na to!

To je zato što je svako ko ima bilo kakve veze sa grejanjem, ventilacijom i »er condišnom« uvek mogao da se osloni da ovaj časopis pruža najnovija, najpotpunija i najsavremenija obaveštenja o svakom aspektu ove delatnosti.

Tekuća praksa u svim područjima... fabrikama, poslovnim prostorijama, stanovima, rudnicima, brodovima. Principi i teorija... goriva, oprema, naučno-istraživački rad. Novosti o grani delatnosti... ljudima u toj delatnosti. Pregledi knjiga, patentni izvodi, raspoloživa literatura. Počev od vrhunskog praktičara do mladog početnika, svi mogu da nađu interesantne i vredne informacije u svakom mesečnom izdanju.

Slobodni smo da vas pozovemo da pogledate THE HEATING AND VENTILATING ENGINEER. Uverićete se da se to isplatilo. Pišite za uzorni primerak na adresu:



**THE HEATING AND VENTILATING ENGINEER**

and Journal of Air Conditioning

11-13 Southampton Row,

London. W. C. 1.

ENGLAND

# Colliery Guardian

je britanski mesečni tehnički časopis iz oblasti rudarske industrije uglja. Njegova izdavačka politika je pružanje potpunih i savremenih informacija o tehnikama i opremi za podzemnu eksploataciju uglja, kako u Velikoj Britaniji, tako i u prekomorskim zemljama. Pored toga, postoji i važan komercijalni odeljak, posvećen novostima iz podzemne eksploatacije uglja širom sveta.

Za proizvođače opreme koji žele da oglase svoje proizvode međunarodnoj rudarskoj industriji uglja, COLLIERY GUARDIAN dospeva u četrdeset devet zemalja i zaista pokriva celokupno britansko tržište.

Pored redovnih mesečnih izdanja  
**GODIŠNJAK COLLIERY GUARDIAN-a**  
za rudarsku industriju uglja izlazi u septembru

Za besplatan uzorni primerak i  
dopunska obaveštenja obratiti se:

The Managing Director,  
COLLIERY GUARDIAN  
Join Adam House  
17-19 John Adam Street,  
London W. C. 2.

Godišnja pretplata — 7.10 Od. (7.5) funti sterlinga

# POSEBNA IZDANJA RUDARSKOG INSTITUTA

	Cena po primerku
— Dr ing. Slobodan Janković: »LEŽIŠTA METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA« (sv. I) »METALOGENETSKE EPOHE I RUDONOSNA PODRUČJA JUGOSLAVIJE« (Sv. II)	60,00
— Dr ing. Mira Manojlović-Gifing: »TEORETSKE OSNOVNE FLOTIRANJA«	40,00
INFORMACIJA C <sub>1</sub> Informacija o proizvodnji, zalihama i tržištu uglja koja izlazi mesečno i daje sliku momentalnog stanja, godišnja pretplata	600,00
10 GODINA RUDARSKOG INSTITUTA Publikacija u kojoj su objavljeni radovi saradnika Rudarskog instituta po temama koje je obrađivao Institut u toku protek- lih deset godina — jubilara publikacija	70,00
— Dr ing. Branislav Genčić: »TEHNOLOŠKI PROCESI PODZEMNE EKSPLOATACIJE SLOJEVITIH LEŽIŠTA« (I deo)	50,00
— Prof. dr Velimir Milutinović: »KOMPLEKSNA METODOLOGIJA EKONOMSKE OCENE LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA«	100,00
»INFORMACIJE B« (po pregledu od 1—56)	25,00



# RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD - ZEMUN

Batajnički put br. 2 tel. 691-223 telex 11830 YU RI

---

Na principu inženjeringa, samostalno i u saradnji sa domaćim i stranim izvođačima, Rudarski institut obavlja:

- TERENSKA, LABORATORIJSKA I POLUINDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA
- IZRADU NAUČNIH I EKONOMSKO-TEHNIČKIH STUDIJA
- IZRADU KOMPLETNIH PROJEKATA
  - površinske i podzemne eksploatacije mineralnih sirovina
  - oplemenjivanja mineralnih sirovina i primarne prerade obojene metalurgije
  - miniranja, transporta, ventilacije, termotehnike, građevinsko-arhitektonske i elektromašinske delatnosti i tehničke zaštite
- IZGRADNJU OBJEKATA I OPREMANJE POSTROJENJA, NADZOR, PUŠTANJE U POGON, UVOĐENJE I UHODAVANJE TEHNOLOŠKIH PROCESA I OBUKU KADROVA
- REKONSTRUKCIJU, MODERNIZACIJU I AUTOMATIZACIJU, NADZOR I VOĐENJE POSTOJEĆIH TEHNOLOŠKIH PROCESA

**Centar za dokumentaciju Rudarskog instituta obaveštava o dostignućima svet-ske rudarske nauke i prakse iz navedenih delatnosti..**

---

U okviru svoje izdavačke delatnosti Rudarski institut izdaje dva kvartalna časopisa:

RUDARSKI GLASNIK  
SIGURNOST U RUDNICIMA





# **RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD - ZEMUN**

Batajnički put br. 2 tel. 691-223 telex 11830 YU RI

---

On engineering principles, independently and in collaboration with domestic and foreign partners, the Institute of Mines performs:

- FIELD, LABORATORY AND PILOT-SCALE INVESTIGATIONS
- ELABORATION OF SCIENTIFIC AND FEASIBILITY STUDIES
- ELABORATION OF COMPLETE PROJECTS FOR
  - open-cast and underground exploitation of mineral ores
  - mineral ore dressing and primary processing of non-ferrous metallurgy
  - blasting, transport, ventilation, heat engineering, civil engineering, electro-machine objects and technical protection
- CONSTRUCTION AND EQUIPMENT OF PLANTS, SUPERVISION, STARTING UP, INTRODUCTION AND RUNNING IN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES, AND STAFF TRAINING
- RECONSTRUCTION, MODERNIZATION AND AUTOMATION, SUPERVISION AND MANAGEMENT OF CURRENT TECHNOLOGICAL PROCESSES

**Documentation Center of the Institute of Mines supplies information on world's mining science and practice achievements in above mentioned activities.**

---

The Institute of Mines editorial activities include two quarterly periodicals:

RUDARSKI GLASNIK

SIGURNOST U RUDNICIMA

- 
- large number of experts
  - high scientific and specialized level
  - realized scientific-research results applied in practice
  - experience and following of scientific — technical achievements throughout the world
  - up-to-date equipment of numerous laboratories and pilot-scale plants

guarantee:

FAST

CONTEMPORARY

HIGH QUALITY

services in above activities

---

For the arrangement of complete engineering in the field of mining, refer to the:

CONSULTING OFFICE OF THE INSTITUTE OF MINING

Beograd — Zemun, Batajnički put br. 2  
tel. 691-223 — telex 11830 YU RI

---

RI

---

TEHNIČKI REDAKTOR I KOREKTOR: M. MARKOVIĆ I M. PETROVIĆ - NASLOVNA STRANA: A. KATUNARIĆ - SLIKA NA NASLOVNOJ STRANI: FLOTACIJA (SNIMLJENO U RUDARSKOM INSTITUTU, BEOGRAD) — FOTO: S. RISTIĆ

