BROJ 1
1974

RUDARSKI GLASNIK

BULLETIN OF MINES
BULLETIN DES MINES
ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ
BERGBAUZEITSCHRIFT

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

BROJ 1
1974

RUDARSKI GLASNIK

BULLETIN OF MINES
BULLETIN DES MINES
ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ
BERGBAUZEITSCHRIFT

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
ĆOSEVSKI dipl. ing. GOLUB, Rudnici i železarnica, Skopje
ĆOLIĆ 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 dipl. 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

SADRŽAJ

INDEX

Eksploatacija mineralnih sirovina

Dr ing. JANOŠ KUN

Prilog utvrđivanju zavisnosti između kapaciteta i zastoja bagera na površinskim otkopima lignita — 5

Beitrag zur Bestimmung der Abhängigkeit zwischen der Baggerförderleistung und Bagerstillstand in den Braunkohlentagebauen — — — — — — — — 14

Dipl. ing. ČEDOMIR RADENKOVIĆ

Optimiranje izbora opreme za otkopavanje i transport na površinskim otkopima uglja — 15

Optimization of the Selection of Mining and Transport Equipment for Open-Cast Coal Mines — 20

Mr ing. MILORAD MIHAJLOVIĆ

Analiza naponskog stanja izazvanog eksplozijom i određivanje koeficijenta prigušivanja impulsa u uslovima borskog ležišta — — — — — — — — — — 21

Анализ напряженного состояния вызванного взрывом и определение коефициента затухания импульса в условиях борского месторождения 27

Mr ing. JOVAN RADOJEVIĆ — tehn. MILADIN ZDRAVKOVIĆ

Ispitivanje otpora rezanja primenom mernih traka — — — — — — — — — — 28

Determination of the Resistance to Cutting Coal by Means of Strain Gages — 34

Priprema mineralnih sirovina

Dipl. ing. MILORAD JOŠIĆ

Mogućnost valorizacije polimetaličnih ruda (II deo) — — — — — — — — — — 35

Nutzungsmöglichkeiten der polymetallischen Erze (insbesöndere Blei und Zinkerze mit Kupfer-gehalt) — 45

Prof. ing. GOJKO HOVANEC — dipl. hem. DANICA LJUBIĆIĆ

Zavisnost potencijala kiselih lužnih rastvora od promene odnosa Fe^{2+}/Fe^{3+} i pH sredine — 47

Dependence of Acidic Leach Solutions Potential on Changes of Fe^{2+}/Fe^{3+} Ratio and Medium pH — 54

Dipl. ing. LJILJANA JANKOVIĆ — dipl. ing. MOMIR PERIĆ

Luženje boksita sa područja »Vlasenica« — — — — — — — — — — — — — — — 55

Leaching of Bauxites from the Vlasenica Area — — — — — — — — — — — — 61

Dipl. ing. SONJA PAVLOVIĆ

Prikaz određivanja amonijaka u prisustvu hidrazina — — — — — — — — — 62

Ammonia Determination in the Presence of Hydrasines — — — — — — — — 63

Ekonomika

Dipl. prav. UGLJEŠA DIMITRIJEVIC

Tendencija kretanja cena i proizvodnje olova i cinka na tržištu obojenih metala 64

La tendance des mouvements du plomb et du zinc sur le marché des métaux non-ferreux — 67

Nova oprema i nova tehnička dostignuća — — — — — — — — — 69

Prikazi iz literature — — — — — — — — — — — — — — — — — — — 75

Bibliografija — 91

Prilog utvrđivanju zavisnosti između kapaciteta i zastoja bagera na površinskim otkopima lignita

Dr ing. Janoš Kun

Uvod

Primena elektronskih računskih mašina (ERM) kod projektovanja površinskih otkopa omogućuje svestrano sagledavanje pojedinih problema uz korišćenje odgovarajućih varijantnih rešenja. Prednosti varijantnih rešenja kod primene računara dolaze do izražaja u njihovom velikom broju i pronalaženju najpovoljnijih, odnosno optimalnih za zadate uslove.

U svakom slučaju rešenje će zavisiti od tačnosti ulaznih podataka i njihove promene kod pojedine varijante. Zato je kod izbora kapaciteta proizvodnje od velikog značaja raspoloživo vreme rada mašina, odnosno zavisnost vremena od ostalih promenljivih uslova po varijantama.

Vreme rada bagera zavisi od mnogobrojnih zastoja koji se u toku rada javljaju zbog kvarova, održavanja bagera, vremenskih uslova i drugo, te direktno ili indirektno utiču na raspoloživi vremenski fond, odnosno na godišnji kapacitet bagera.

Zastoji u radu bagera javljaju se kao planski i neplanski.

U planske zastoje možemo uvrstiti:

- redovne servise bagera t_{z1}
- redovne servise ostalih mašina u lancu (transporter, odlagač, separacija) t_{z2}
- velike opravke bagera t_{z3}
- velike opravke ostalih mašina u lancu t_{z4}
- premeštanje elektrovodova na površ. otkopu t_{z5}
- pomeranje transportera, odnosno koloseka t_{z6}
- primo-predaja bagera u smeni t_{z7}
- tehnološke zastoje (prazna vožnja, promena mesta rada, izrada rampe, bez utovara, prebacivanje kašika zbog lepljenja) t_{z8}
- pogonsku rezervu (neusklađenost kapaciteta, zastoj zbirnog sistema) t_{z9}
- državni praznik. t_{z10}

U neplanske zastoje spadaju:

- kvarovi bagera t_{z11}
- kvarovi ostalih mašina u lancu t_{z12}
- nedostatak električne energije t_{z13}
- nedostatak utovarnih sredstava t_{z14}
- zastoji prouzrokovani radnom sredinom (klizanje terena, obrušavanje etaže, veliko kamenje, tvrdi umeci, razmuljen materijal) t_{z15}
- nepovoljne klimatske prilike (mraz, sneg, oluja, magla, jak vetar, kiša) t_{z16}
- nedostatak radne snage (izostajanje sa posla, zakašnjenje na radno mesto, neodgovorno ponašanje na radnom mestu) t_{z17}

Kako planski, tako i neplanski zastoji različito utiču na kapacitet bagera. Dok su pojedini zastoji u vremenskom trajanju isti kod svih vrsti bagera po veličini i kapacitetu,

drugi su funkcija vrste bagera, njegove veličine i kapaciteta. Utvrđivanje ovih zavisnosti, međutim, nije jednostavno, jer veliki broj uticaja otežava nedvosmislenu i jasnu relaciju između zastoja i kapaciteta bagera.

Na površinskim otkopima lignita u Srbiji je uobičajeno da se zastoji pri planiranju i proračunu kapaciteta jednako usvajaju za sve bagere i izraze u procentima kalendarskog vremena od 42 do 53%. U tim procentima zastoja značajan deo otpada na planirane zastoje, a u prvom redu na zastoje zbog redovnog servisa (održavanje) i opravki bagera. Na bazi statističkih podataka kod nas i u nekim zemljama Evrope utvrđeno je da zastoji ove vrste nisu jednaki kod svih bagera i da su isti manji kod bagera srednjeg kapaciteta (700—1000 m^3/h), a duži kod bagera većeg kapaciteta.

Osim toga, treba napomenuti da usvajanje zastoja u časovima ili % od kalendarskog vremena zavisi i od drugih bitnih faktora, kao što su:

— radno vreme mašine
— veličina mašine
— kapacitet mašine
— vrste tla, odnosno radne sredine
— godine rada mašine (starost)
— tehničko stanje mašine (kvaliteta)
— kvalitet održavanja i opravki
— kvalitet rukovanja.

Sve ovo ukazuje na potrebu da se zavisnost između kapaciteta i zastoja bagera utvrdi i izrazi odgovarajućim formulama.

Korišćenje ERM kod određivanja kapaciteta mora se bazirati na podacima koji uzimaju u obzir što veći broj navedenih uticaja i promene kod određenih tipova bagera.

Zavisnost održavanja, opravki i kvarova bagera od rada bagera i uticaj na kapacitet

Habanje bagera nije zavisno od kalendarskog vremena, ali je direktno uslovljeno vremenom čistog bagerovanja i na taj način zavisno od apsolutne proizvodnje (kapaciteta) bagera. Možemo slobodno reći da će vreme opravki i održavanje čak i kod istih bagera biti različito zbog nejednakog iskorišćenja radnog vremena.

Pogrešno je mišljenje da se zastoji prouzrokovani tehnologijom ili drugim uzrocima mogu iskoristiti za smanjenje ukupnih zastoja, jer se opravke mašine mogu vršiti za vreme ovih zastoja. Prema tome, ne može postojati direktna zavisnost između ukupnih i zastoja radi opravke i održavanja mašine.

Isto tako se ne može postaviti zavisnost između kvarova i iskorišćenja mašine, već samo kvaliteta opravke i kvarova. To znači da kod kvalitetne opravke mašina bi morala uvek da pokaže dobro tehničko stanje.

Može se usvojiti da između zastoja zbog opravki i redovnog održavanja i zastoja zbog kvarova postoji međusobna zavisnost. Ukoliko, na primer ,održavanje i opravke nisu prilagođeni radu, odnosno kapacitetu bagera, mogu se očekivati duži zastoji zbog kvarova.

Iz ovih razloga ćemo međusobne zavisnosti održavanja, opravki i kvarova, kao i kapaciteta, zajednički obuhvatiti i izraziti pokazateljem zastoja:

$$t_{zo} = \frac{t_{z1} + t_{z8} + t_{z11}}{Q_h \times t_{ef}} \qquad \left[\frac{h}{10^6 m^3}\right]$$

gde je:

$$Q_h = Q_{teor} \frac{k_p}{k_r}$$

Q_h = efektivni kapacitet m^3 č.m/h
k_p = koeficijent punjenja kašike
k_r = koeficijent rastresitosti

t_{zo} — možemo nazvati i kao »specifični zastoj zbog održavanja bagera«, a njegova vrednost biće različita za razne tipove i veličine bagera.

Ovaj pokazatelj daće realnije podatke jer će obuhvatiti sve uticaje kvaliteta održavanja, tehničkog stanja mašine i vrstu tla. Nasuprot tome, zastoji izraženi u %-ima kalendarskog vremena daju krivu sliku.

Tako, na primer, za neke bagere na bazi statističkih podataka dobijen je rezultat prikazan u tablici 1.

Tablica 1

Tip bagera	$t_{zl} + t_{z3} + t_{z11}$	t_{zo}
Sch Rs— 900	6,1 % T_k	278 h/10^6m³
Sch Rs—1200	9,9 % T_k	203 h/10^6m³
Sch Rs— 850	10,3 % T_k	171 h/10^6m³
E— 300	12,9 % T_k	2300 h/10^6m³
D—1200	13,4 % T_k	133 h/10^6m³

Uzevši u obzir rudarske i geološke uslove eksploatacije, može se tvrditi da je pokazatelj t_{zo} realniji nego % od T_k.

Navedeni primeri ne pokazuju još zavisnost t_{zo} od Q_h, ali jasno govore o specifičnosti i razlici kod tipova i veličine bagera.

Efikasnost bagera dolazi do izražaja kroz efektivni kapacitet, jer se težinom bagera ne bi obuhvatili uslovi radne sredine. Naime, bageri istog tipa i iste težine, sa istim teoretskim kapacitetom, ostvaruju, u zavisnosti od radne sredine, različite efektivne kapacitete u pojedinim ležištima.

Na osnovu ispitivanja stvorenih zavisnosti t_{zo} od Q_h mogu se postaviti sledeće relacije, odnosno formule:

Bageri na otkrivci:

$$t_{zo} = 50 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{Q_h^2} + 100 \qquad \left[\frac{h}{10^6\ m^3}\right]^*$$

Bageri na uglju:

$$t_{zo} = 50 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{Q_h^2} + 60 \qquad \left[\frac{h}{10^6\ t}\right]$$

Odlagači:

$$t_{zo} = 50 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{Q_h^2} + 90 \qquad \left[\frac{h}{10^6\ m^3}\right]$$

Da bi se uzela u obzir i radna sredina, kao i tehničko stanje mašine, potrebno je za mašine koje rade u nepovoljnom tlu i čije je tehničko stanje slabo uzeti korekcioni faktor f = 1,0 do 1,33, odnosno

$$t_{zo\ max} = f_{max} \cdot t_{zo}$$

a za mašine koje rade u povoljnim uslovima i u dobrom su tehničkom stanju, korekcioni faktor f = 0,67 do 1,0 te je

$$t_{zo\ min} = f_{min} \cdot t_{zo}$$

Može se tvrditi da između t_{zo} i Q_h ne postoji linearna zavisnost, a da između bagera za otkrivku, ugalj i odlaganje jalovine postoji jasna razlika pri istom efektivnom kapacitetu Q_h.

Uz pomoć t_{zo} možemo odrediti vremena zastoja na održavanju i opravci, ako se piše

$$t_{zl} + t_{z3} + t_{z11} = t_{zo} \cdot Q_h \cdot t_{ef}$$

Ukoliko je $Q_h \times t_{zo}$ konstantna vrednost za određeni tip bagera, onda se zastoji mogu izraziti kao deo (%) efektivnog radnog vremena mašine t_{ef}, odnosno i kalendarskog vremena T_k.

P a t z o l d (1) tvrdi na bazi izvršene analize mašina za površinsku eksploataciju da su u pogledu zastoja zbog održavanja, opravki i kvarova, optimalne mašine sa 700 do 1000 m³/h efektivnog kapaciteta, jer imaju minimalni pokazatelj

$$t_{zo} \cdot Q_h = 0{,}1 \text{ do } 0{,}15$$

Kako se kreću pokazatelji $t_{zo} \cdot Q_h$ za analizirane bagere prikazano je na tablici 2.

Tablica 2

Q_h	Patzold	Kosovo*	Kolubara*
200	0,30	—	0,62
300	0,20	0,40 (j)	0,50
400	0,16	0,26 (u)	—
500	0,15	—	—
600	0,14	—	0,35
700	0,13	—	—
800	0,12	—	—
900	0,13	—	—
1000	0,14	—	—
1250	0,16	—	—
1500	0,18	—	—
1800	0,19	—	0,46
2000	0,20	—	0,52

* (podaci se odnose na 1971. godinu)

* S obzirom da se zastoji izražavaju u časovima na 10^6 m³, to je $\left(\frac{h}{10^6 m^3}\right)$ kod računskog izvođenja potrebno da se brojitelj množi sa 10^6.

Povećani pokazatelj kod naših površinskih otkopa je rezultat teških rudarsko-geoloških uslova, neorganizovanog održavanja i tehničkog stanja bagera usled slabog kvaliteta bagera. Međutim, kretanje pokazatelja je u skladu sa istim u inostranstvu.

Pošto se t_{ef} može izraziti sa:

$$t_{ef} = T_k \cdot \frac{\eta_t}{100}$$

to se može pisati i

$$t_{zl} + t_{z3} + t_{z11} = t_{zo} \cdot Q_{ef} \cdot T_k \cdot \frac{\eta_t}{100}$$

odnosno

$$\frac{t_{zl} + t_{z3} + t_{z11}}{T_k} \cdot 100 = t_{zo} \cdot Q_{ef} \cdot \eta_t$$

Dakle, množenjem proizvoda $t_{zo} \cdot Q_{ef}$ sa koeficijentom vremenskog iskorišćenja η_t u %-ima dobijamo zastoje opravke i kvarova kao procentualno učešće u kalendarskom vremenu T_k.

Kao zaključak u pogledu zavisnosti zastoja zbog opravki, održavanja i kvarova i kapaciteta bagera može se reći:

pokazateljem »specifičnog zastoja zbog održavanja« t_{zo} mogu se dovoljno tačno odrediti zastoji u zavisnosti od kapaciteta bagera Q_h.

Na kraju treba pomenuti da je Lentschke u svom radu (2) dobio nešto drugačije formule i to:

Za bagere glodare:

$$t_{zo} = \frac{0{,}2}{Q_h} \quad \left[\frac{h}{m^3}\right]$$

Za bagere vedričare do 800 l:

$$t_{zo} = \frac{0{,}185}{Q_h} \quad \left[\frac{h}{m^3}\right]$$

Za bagere vedričare preko 800 l:

$$t_{zo} = \frac{0{,}231}{Q_h} \quad \left[\frac{h}{m^3}\right]$$

što, međutim, za naše uslove nije prihvatljivo.

Zavisnost rada bagera i zastoja u lancu

Pokazatelj zastoja t_{zo} u prethodnoj tački obuhvata sve zastoje usled održavanja, opravki i kvarova kod pojedinih mašina. Pri radu u sistemu, odnosno lancu, biće uključeno više mašina, čiji pokazatelj t_{zo} se određuje prema formulama iz prethodne tačke.

Međutim, zbrajanjem pokazatelja za sve mašine u lancu dobili bismo nerealne vrednosti, jer se jedan deo zastoja kod jedne mašine javlja u isto vreme, kada je zastoj kod neke druge ili više mašina u lancu.

Planirani zastoji se mogu tako uskladiti da se održavanje i opravke kod svih mašina u lancu vrši istovremeno sa opravkom mašine, koja zahteva najduže vreme. Nasuprot tome, neplanirani zastoj zbog kvara na mašini u lancu prouzrokovaće stajanje svih mašina u lancu. Radi toga je potrebno sagledati učešće zastoja zbog kvarova t_{z11} u zastojima $t_{z1} + t_{z2} + t_{z11}$.

Na bazi statističkih podataka napravljena je tablica 3.

Više autora iz obe Nemačke navode da je realno računati sa 50 do 70% zastoja pri pla-

Tablica 3
(% T_k)

	$t_{zl} + t_{z2}$	%	t_{z11}	%	Ukupno
Kolubara	1,32—10,76	27,3	6,46—25,36	72,7	17,4—26,3
Kosovo	0,0 — 0,65	0,7	19,10—31,40	99,3	19,1—31,8
ČSSR	13,1 —14,2	49,2	10,5 —17,5	50,8	23,6—31,5
DDR	7,0 —15,0	68,5	4,0 — 6,5	31,5	11,8—21,5

niranim opravkama i održavanju. Na našim površinskim otkopima podaci nisu realni, jer se opravke vrše pri pomeranju koloseka ili trake, kao i za vreme drugih zastoja. Ovo nije pravilno, jer mašine treba servisirati i održavati po strogom planu. Posledica neplaniranja opravki je jedan od razloga velikog učešća zastoja zbog kvarova (t_{z11}) u kalendarskom vremenu (T_k).

Kod projektovanja budućih otkopa treba računati da će se planiranjem održavanja i opravki smanjiti procentualno učešće kvarova sa sadašnjih 70% na oko 50%.

U skladu sa tim, treba računati i sa odnosom

$$(t_{z1} + t_{z2}) : t_{z11} = 50 : 50$$

Prema tome, zastoji u lancu uticaće na rad bagera samo sa 50%, ukoliko usvojimo da će planirana opravka bagera trajati duže nego kod svih ostalih mašina u lancu. Zavisnost između zastoja u lancu i rada bagera, gledano kroz pokazatelj t_{zo}, možemo, dakle izraziti:

$$t_{zoL} = 0{,}5 \cdot (t_{zo1} + t_{zo2} + \ldots + t_{zon}) \qquad \left[\frac{h}{10^6\ m^3}\right]$$

gde je t_{zoL} pokazatelj zastoja u lancu, koji utiče na rad bagera, a t_{zo1} do t_{zon} pokazatelji zastoja pojedinih mašina u lancu (transporteri ,vozovi, odlagači, utovarni uređaji, separacije i sl.).

Za svaku mašinu se posebno određuju pokazatelji zastoja iz prethodne tačke.

Za sistem transportera proračun se može vršiti na bazi sledeće formule:

$$t_{zot} = \frac{(1 - \eta_t) \cdot 10^6}{\eta_t \cdot Q_{ef}} \cdot n \qquad \left[\frac{h}{10^6\ m^3}\right]$$

gde je n broj transportera u lancu. Treba razlikovati pomerljive (n_p) i stacionarne transportere (n_s), jer su zastoji kod pomerljivih u proseku dva puta veći nego kod stacionarnih.

Pošto je

$$\eta_t = \frac{t_p}{T_k} = \frac{T_k - t_{pz} - t_{nz}}{T_k}$$

to je kod

$$t_{pz} = 0{,}1\ T_k{}^{*)}$$

$$\eta_t = 1 - 0{,}1 - \frac{t_{nz}}{T_k} = 0{,}9 - \frac{t_{nz}}{T_k}$$

Vrednost t_{nz} se kreće za transportere između 0,01 do 0,03 od T_k, te ćemo imati:
za pomerljive transportne trake:

$$\eta_t = 0{,}9 - \frac{0{,}02 \cdot T_k}{T_k} = 0{,}88$$

za stacionarne transportne trake:

$$\eta = 0{,}9 - \frac{0{,}01 \cdot T_k}{T_k} = 0{,}89$$

Prema tome, pokazatelj zastoja u lancu za sistem transportera će biti:

$$t_{zot} = \frac{(0{,}136 \cdot n_p + 0{,}124 \cdot n_s) \cdot 10^6}{Q_h} \qquad \left[\frac{h}{10^6\ m^3}\right]$$

Ovde treba napomenuti da kod sistema sa zbirnim transporterima t_{zot} će za jedan lanac obuhvatiti i pokazatelj zastoja zbirnih transportera. Za sve ostale transportere u sistemu treba obuhvatiti t_{zot} kao kod prvog sistema. Pri tome treba imati u vidu da pri korišćenju ukupnog broja časova zastoja za ma koje druge svrhe zastoji zbirnih transportera uzimaju se samo jedanput (3).

Treba voditi računa i o zavisnosti između dužine i broja transportera usled konfiguracije terena i visinskih razlika.

Uticaj tehnologije rada na zastoje

Tehnologija rada utiče na zastoje u prvom redu zbog stajanja mašina prilikom pomera-

*) Prema podacima iz časopisa »Bergbautechnik« 8/1968.

nja transportnih traka, odnosno koloseka, kao i prelaska sa jednog radnog mesta na drugo.

Na osnovu analize uticaja radova pomeranja transportera na vreme bagerovanja (4), pokazatelj zastoja zbog pomeranja će biti:

$$t_{zp} = \frac{1{,}5 \cdot 10^6}{U_{po} \cdot H} \qquad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

gde je:

U_{po} = učinak pomeranja u m^2/h
H = visina etaže u m.

Pri prelasku sa jednog na drugo radno mesto bager može delimično raditi (npr. izrada rampe), ali sa smanjenim kapacitetom, te taj zastoj može da se definiše i kao recipročna vrednost iskorišćenja kapaciteta, što naravno daje povećano vreme rada, odnosno pri normalnom kapacitetu vreme rada + vreme zastoja.

Kod izrade rampe i urezivanja novog bloka pokazatelj zastoja će biti:

$$t_{zT} = \frac{l}{L} \cdot \frac{10^6}{Q_h\,(1 - k_k)} \qquad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

gde je:

l = dužina rampe ili urezivanja novog bloka u m
L = dužina etaže u m
k_k = koeficijent korišćenja efektivnog kapaciteta.

Uticaj fiksnih zastoja na kapacitet bagera

U fiksne zastoje se uvršćuju svi zastoji sa određenim fiksnim trajanjem, bez obzira na vrstu mašina i tehnologiju rada na površinskom otkopu.

Ovi zastoji su:

— premeštanje dalekovoda $t_{z5} = 0$
(normalno se premeštanje vrši za vreme velikih opravki bagera, a u svim drugim slučajevima se može predvideti);

— nedostatak električne energije $t_{113} = 0$
(normalno, do nedostatka električne energije ne dolazi jer se na površ. otkopima predviđaju uvek dva dalekovoda i odgovarajuća trafostanica; nedostatak električne energije zbog udara groma i nevremena obuhvaćeno je kod zastoja zbog klimatskih prilika);

— primo-predaja bagera u smeni
(broj smena × 30 minuta)

$$t_{z7} = 356 \cdot n_{sm} \cdot 0{,}5 = 178 \cdot n_{sm}$$

— priznati praznik
(broj smena × državni praznik × 8)

$$t_{z10} = n_{sm} \cdot 9 \cdot 8 = 72 \cdot n_{sm}$$

Pokazatelj zastoja će biti:

$$t_{zF} = \frac{t_{z5} + t_{z7} + t_{z\,10} + t_{z13}}{Q_h \cdot t_{ef}}$$

$$t_{zF} = \frac{178 \cdot n_{sm} + 72 \cdot n_{sm}}{Q_h \cdot t_{ef}} = \frac{250 \cdot n_{sm}}{Q_h \cdot t_{ef}}$$

pošto je

$$t_{ef} = T_k \cdot \frac{\eta_t}{100} = 365 \cdot 8 \cdot n_{sm} \cdot \frac{\eta_t}{100}$$

to je

$$t_{zF} = \frac{8{,}56 \cdot 10^6}{Q_h \cdot \eta_t} \qquad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

gde je η_t u %-ima.

Zavisnost između zastoja zbog čekanja odnosno pogonske rezerve i kapaciteta bagera

Kod neusklađenog časovnog kapaciteta površinskog otkopa i separacije, kao i TE,

dolazi do zastoja zbog rezerve u kapacitetu i čekanja prouzrokovanih drugim pogonima.

Pogonska rezerva, odnosno bager i ceo lanac dimenzionisan na veći kapacitet, prouzrokuje zastoje »t_{z9}« jer se u manjem vremenu ostvaruje proizvodnja zahtevanog manjeg prosečnog kapaciteta. Stajanje bagera nastaće čim nije obezbeđeno preuzimanje proizvoda, te se zastoji »t_{z14}« zbog nedostatka utovarnih sredstava takođe mogu tretirati kao zastoji pogonske rezerve.

Pokazatelj zastoja će biti:

$$t_{zR} = \frac{t_{z9} + t_{z14}}{Q_h \cdot t_{ef}}$$

a pošto je

$$t_{z9} + t_{z14} = t'_{ef} - t_{ef}$$

to ćemo dobiti:

$$t_{z9} + t_{z14} = \frac{Q_{god}}{Q'_h} - \frac{Q_{god}}{Q_h} = \frac{Q_h \cdot t_{ef}}{Q'_h} - \frac{Q_h \cdot t_{ef}}{Q_h}$$

t'_{ef} je efektivno radno vreme, koje bi se u lancu moglo ostvariti. Ono se može izraziti i kao vreme koje manji kapacitet transporta Q'_h ostvaruje od površinskog otkopa do separacije ili TE.

Daljim izvođenjem dobija se:

$$t_{z9} + t_{z14} = \frac{Q_h}{Q'_h} \cdot t_{ef} - t_{ef} = t_{ef} \left(\frac{Q_h}{Q'_h} - 1\right)$$

iz toga

$$t_{zR} = \frac{Q_h}{Q_h \cdot t_{ef}} = \frac{Q_h - Q'_h}{Q_h \cdot Q'_h} \quad \left(\frac{h}{m^3}\right)$$

i konačno

$$t_{zR} = \frac{10^6}{Q'_h} - \frac{10^6}{Q_h} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

Ako je rezultat negativan, tada je $t_{zR} = 0$, pošto to znači da je lanac izvan površinskog otkopa predimenzionisan u odnosu na lanac u površinskom otkopu.

Uticaj radne sredine na zastoje

Radna sredina ima vrlo bitan uticaj na rad bagera i ostalih mašina u lancu, jer zastoji prouzrokovani klizanjem terena, obrušavanjem etaže, lepljenjem materijala u kašikama bagera i na sipkama, tvrdim umecima (kamen, ksilit), raskvašenim materijalom i sl. smanjuju u znatnoj meri godišnji kapacitet bagera.

Ove zastoje teško je sagledati, a njihovo kretanje vrlo je različito. Tablica 4 prikazuje koliko oni iznose u %-ima od T_k za protekle godine.

Tablica 4

	Kolubara	Kosovo	Inostranstvo
DS—800	3,18	—	—
SRs—250	3,50	—	—
SRs—350	4,93	—	—
SRs—470	—	5,35—8,20	—
SRs—1200	3,10—14,75	—	—
U proseku	3,2 —14,8	5,35—8,20	6,9—9,0

Jasno da se zastoji povećavaju kod težih uslova rada, kao što to pokazuje i prethodni pregled, kod većih bagera.

Računajući na kalendarsko vreme, navedeni procenti zastoja daju pokazatelje iznete u tablici 5.

Tablica 5

Bager	t_{z15}	t_{z15}/Q_h	t_{zS}
DS—800	278	0,46	100
SRs—250	307	0,54	254
SRs—350	432	1,44	270
SRs—470	470—720	1,57—1,80	263—335
SRs—1200	270—1300	0,44—0,61	~ 200

t_{zS} = vreme zastoja usled uticaja radne sredine.

Rezultati pokazuju da i pored povećanja zastoja kod većih bagera, pokazatelj zastoja

se usled uticaja radne sredine ne povećava, nego čak smanjuje. Isto tako, jasno se vidi da kod bagera vedričara uticaj radne sredine je znatno manji. To se objašnjava mogućnošću rada i kod obrušene etaže, pošto radni elemenat omogućuje uvek jednako punjenje vedrica, bez obzira na daljinu i nagib kosine etaže, što nije slučaj kod bagera glodara. Lepljenje materijala u kašikama je takođe manje. Zbog toga se uticaj radne sredine na zastoje mora u zavisnosti od materijala, visine etaže i vrste bagera sagledati kako sledi:

Zavisnost između visine etaže i kapaciteta bagera izražava se formulom:

$$H = \frac{G \cdot k_r}{Q_{teor} \cdot g}$$

gde je:

k_r = koeficijent rastresitosti koji se uzima 1,4

g = pokazatelj težine konstrukcije bagera u $kg/m^4/h$, koji se kreće između 20 do 25 za glodare i od 40 do 50 za vedričare

G = težina bagera u kg

Za bagere glodare možemo pisati:

$$H = \frac{G \cdot k_r}{20 \cdot Q_{teor}} = \frac{G}{25 \cdot Q_h}$$

Za bagere vedričare:

$$H = \frac{G}{50 \cdot Q_h}$$

Pokazatelji zastoja zbog uticaja radne sredine mogu se na bazi statističkih podataka izraziti sledećim formulama:

Za bagere vedričare:

$$t_{zS} = 2 \cdot H + 40 = \frac{G}{25 \cdot Q_h} + 40 \left(\frac{h}{10^6\ m^3} \right)$$

Za bagere glodare u glinovitom materijalu:

$$t_{zS} = 16 \cdot H + 75 = \frac{G}{1{,}56 \cdot Q_h} + 75 \left(\frac{h}{10^6\ m^3} \right)$$

Za bagere glodare u peskovitom materijalu:

$$t_{zS} = 6 \cdot H + 30 = \frac{G}{4{,}16 \cdot Q_h} + 30 \left(\frac{h}{10^6\ m^3} \right)$$

Uticaj nepovoljnih klimatskih prilika na zastoje bagera

Nepovoljne klimatske prilike, kao što su: mraz, sneg, oluja, magla, jak vetar, provala oblaka i gromovi mogu izazvati zastoje bagera.

Ovi zastoji nastaće zbog slabe vidljivosti, nestanka električne energije, naglog slivanja površinske vode od padavina, otežanog rada zbog zamrzavanja obrtnih delova mašine, stajanja mašine zbog jakog vetra i sl.

Prema analizi ovih zastoja, na našim površinskim otkopima usvajamo podatke prikazane na tablici 6.

Tablica 6

Vrsta tla	Način transporta	Bageri na uglju (časa/god.)	Bageri na otkrivci (časa/god.)
Glina			
	adh. vuča	—	150—450
	transp. trake	—	115—285
Pesak			
	adh. vuča	—	45—150
	transp. trake	—	40—125
Ugalj			
	adh. vuča	45—150	—
	transp. trake	30—135	—
	kamionski	100—450	1000—18000

Zastoji su veći kod intenzivnijeg saobraćaja, te se radi toga zavisnost ovih zastoja i kapaciteta izražava funkcijom kvadrata:

$$t_{zk} = \frac{t_{z16}}{10 \cdot \sqrt{Q_h \cdot t_{ef}}}$$

Pošto je $t_{ef} = T_k \frac{\eta}{100}$, a $T_k = 8760$ časa/god., to će pokazatelji zastoja zbog nepovoljnih klimatskih prilika biti:

$$t_{zk} = \frac{t_{z16} \cdot 10^6}{10 \cdot \sqrt{Q_h} \cdot 87{,}6 \cdot \eta_t} =$$

$$= \frac{t_{z16} \cdot 10^3}{0{,}88 \cdot \eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

odnosno

Za transport trakama:

$$t_{zk} = \frac{238 \cdot 10^3}{\eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

Za transport adh. vučom:

pesak i ugalj:

$$t_{zk} = \frac{170 \cdot 10^3}{\eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

glina:

$$t_{zk} = \frac{510 \cdot 10^3}{\eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

Za transport kamionima:

ugalj:

$$t_{zk} = \frac{470 \cdot 10^3}{\eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

otkrivka:

$$t_{zk} = \frac{2 \cdot 10^6}{\eta_t \cdot \sqrt{Q_h}} \quad \left(\frac{h}{10^6\, m^3}\right)$$

Uticaj nedostatka radne snage na zastoje bagera

Nedostatak radne snage, izostajanje sa posla, kao i zakašnjavanje na radno mesto mogu prouzrokovati zastoje, ukoliko nije obezbeđena pravovremena zamena radnika, rukovaoca mašina.

Kod nas se ovi zastoji javljaju kod površinskih otkopa sa radnom snagom, koja se bavi i poljoprivredom, pored svog redovnog posla.

Treba računati da će se u budućem radu sa većim bagerskim jedinicama ovi zastoji potpuno izbeći, jer će transportne linije, kod kojih je sada uticaj radne snage znatan, biti automatizovane.

Radi toga se zastoji zbog uticaja radne snage neće uzeti u obzir pri računima novih kapaciteta, tj.

$$t_{z17} = 0.$$

Zaključak

Zbog različitih uticaja zastoja na kapacitet proizvodnje, usled vrste mašina, vrste materijala, načina transporta, tehnologije otkopavanja i drugog, potrebno je pri optimalizaciji, izboru opreme i proračunu kapaciteta o tome strogo voditi računa.

Za svaku tehnologiju rada na površinskom otkopu potrebno je prvo postaviti zbirnu jednačinu pokazatelja zastoja Σt_z, i tek onda prići ostalim radnjama u ERC.

Zbirni pokazatelji zastoja mogu se uz pomoć formula koje su date u članku izračunati u funkciji pojedinih uslova datog površinskog otkopa.

ZUSAMMENFASSUNG

Beitrag zur Bestimmung der Abhängigkeit zwischen der Baggerförderleistung und Baggerstillstand in den Braunkohlentagebauen

Dr. — Ing. J. Kun*)

Wegen der verschiedenen Einflüsse der Stillstände auf die Förderleistung infolge Maschinen-, Material-, Förderarten, der Abbautechnologie u.ä., ist es bei der Optimierung der Geräteauswahl, Förderleistungsberechnung streng darauf zu achten, erforderlich.

Für jede Betriebstechnologie im Tagebau ist es erforderlich, zuerst eine Hauptgleichung für die Stillstandsbeiwerte t_z aufzustellen und erst dann an die übrigen Operationen in ERC herantreten.

Die Gesamtbeiwerte der Stillstände können mit Hilfe von Formeln, die in diesem Artikel gegeben sind, in der Funktion der einzelnen Bedingungen des gegebenen Tagebaues ausgerechnet werden.

Literatura

1. Pätzold, R., 1962: Ispitivanje pokazatelja u cilju određivanja fonda vremena za planirane opravke i zastoje na osnovnim mašinama površinskih otkopa. — Freiberger Forschungshefte A-207.

2. Lentschke, H. 1962: Zavisnost između kapaciteta mašine i vremena održavanja. — Freiberger Forschungshefte A-207.

3. Strzodka, K., 1972: Primena optimiranja transportnih sistema na površinskim otkopima lignita. — Rudarski glasnik br. 1/72 Rudarski institut, Beograd

4. Kun, J., 1972: Određivanje optimalne dužine etaža kod transporta gumenim trakama. — Bergbautechnik br. 1/72.

*) Dr ing. Janoš Kun, šef Odeljenja za površinsku eksploataciju u Zavodu za eksploataciju mineralnih sirovina Rudarskog instituta, Beograd

Optimiranje izbora opreme za otkopavanje i transport na površinskim otkopima uglja

Dipl. ing. Čedomir Radenković

Zadatak modela se sastoji u tome, da omogući detaljnu analizu svih kombinacija oprema za kontinuirano dobijanje i transport u tehnologiji površinske eksploatacije, koja dolazi u obzir za primenu u uslovima određenog ležišta i da na osnovu te analize izvrši selekciju i odabere za konačnu optimizaciju površinskog otkopa u celini onu kombinaciju opreme kod koje se postižu najniži troškovi proizvodnje.

Postupak u realizaciji ovog zadatka je sledeći:

— proračun kapaciteta sistema
— proračun kapaciteta kombinacija
— utvrđivanje troškova proizvodnje za svaki sistem posebno i kombinaciju u celini.

Proračun kapaciteta sistema

Na bazi osnovnih podataka o moćnosti raskrivke i ugljenog sloja, zatim projektantskih iskustava o opremi za dobijanje, transport i odlaganje bira se oprema koja čini sistem na nekoj etaži. Broj varijanata sistema može biti vrlo veliki, polazeći od mogućnosti izbora visine zahvata, vrste i kapaciteta mašina, tehnologije odlaganja i drugog.

Projektant na prvom mestu određuje položaj svakog sistema u kopu i maksimalnu dozvoljenu visinu zahvata (imajući u vidu rezultate geomehaničkih ispitivanja). Izborom tipa bagera određuje se teoretski časovni kapacitet sistema (Q_{th}), a u zavisnosti od njegovog položaja u otkopu ocenjuje materijal u kome će raditi tj. koeficijent rastresitosti (kr).

Za obračun kapaciteta sistema potrebno je, pored navedenih parametara, odrediti i planske i neplanske zastoje (T_{pl} i T_{npl}), zatim gubitke za premeštanja opreme (T_{pr}) i to najverovatnije, optimističke i pesimističke vrednosti, kao i pouzdanost kojom se izražava verovatnoća da će se svaki od tih elemenata realizovati u dijapazonu između minimalne i maksimalne vrednosti.

Studije su dokazale da je vreme utovara bagerom (bagerovanje) stohastičko i da se — u velikoj većini slučajeva — podvrgava lognormalnoj raspodeli, čija standardna devijacija i srednja vrednost rastu porastom veličine vedrica. Iz ovoga proizilazi da se za svaki bager može odrediti — u zavisnosti od koeficijenta punjenja i veličine vedrice kod unapred usvojene pouzdanosti — kontinualna funkcija raspodele i granice za n_b.

Visina etaže na kojoj bager radi utiče na visinu kapaciteta preko vremena T_{pr}, smanjujući efektivno radno vreme bagera zavisno od smanjenja visine etaže. Osim navedenog, u proračun kapaciteta sistema unose se i elementi starenja mašina kroz uticaj povećanja planskih i neplanskih gubitaka vremena.

Ovako obrađeni parametri uključuju se u sledeću formulu za obračun godišnjeg kapaciteta:

$$K = \frac{Q_{th} \cdot n_b}{n} \left\{ n \left(m\,Ts - \frac{h}{nx} \cdot T_{pr}\right) - \sum_{1}^{n} \left[(T_{pl} + T_{npl})\,(1 + GD^{n-1}) \right] \right\} \pm \frac{p\sigma}{n} \left| m^3/god. \right|$$

gde su:

n_b, T_{pr}, T_{pl}, T_{npl} — stohastičke vrednosti

Q_{th}, m (broj smena), T_{sm}, h (visina etaže), GD^{n-1} — determinističke vrednosti

$p\sigma$ (uslovi sredine) — anketno se određuje (n-godine rada).

Primenom stohastičke simulacije izračuna se raspodela ostvarenja kapaciteta u funkciji varijanata svih tih elemenata.

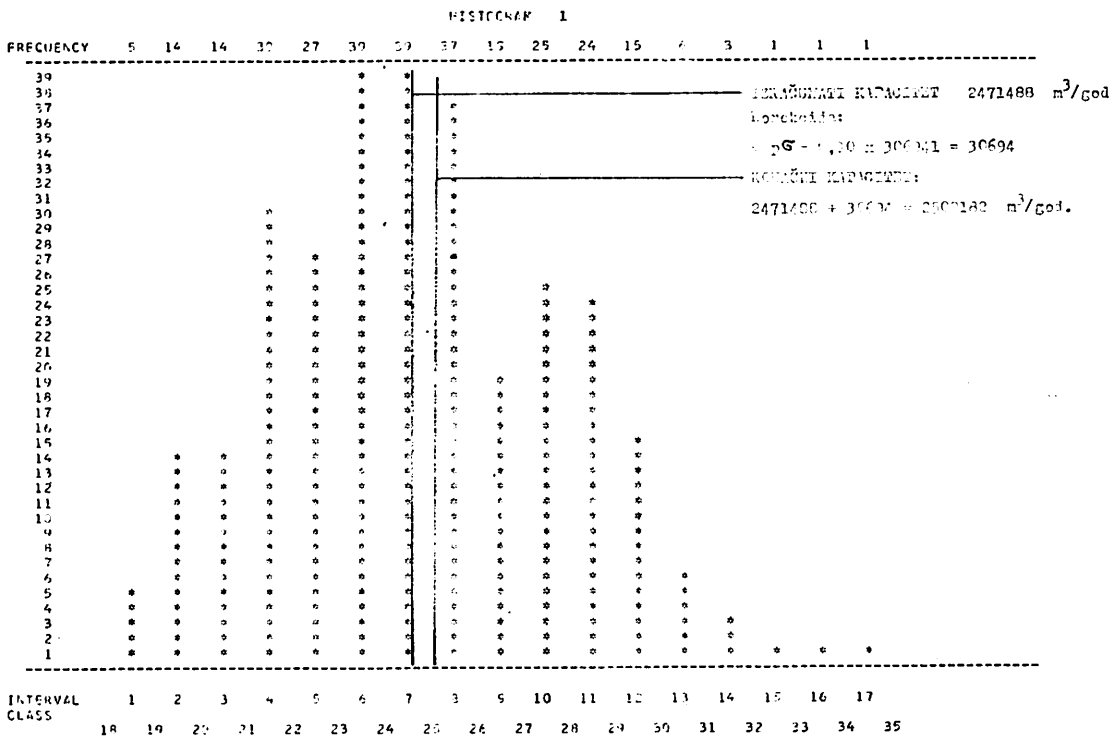
SREDNJA VREDNOST	0.2471488E 07
STANDARDNA DEVIJACIJA	0.3069409E 06
MINIMUM	0.1810965E 07
MAKSIMUM	0.3413902E 07
OPSEG	0.1602937E 07

RASPODELA UCESTANOSTI

CD	CC	PROJ JAVLJANJA	U PROCENTIMA
0.1800E 07	0.1900E 07	5	1.67
0.1900E 07	0.2000E 07	14	4.67
0.2000E 07	0.2100E 07	14	4.67
0.2100E 07	0.2200E 07	30	10.00
0.2200E 07	0.2300E 07	27	9.00
0.2300E 07	0.2400E 07	39	13.00
0.2400E 07	0.2500E 07	39	13.00
0.2500E 07	0.2600E 07	37	12.33
0.2600E 07	0.2700E 07	19	6.33
0.2700E 07	0.2800E 07	25	8.33
0.2800E 07	0.2900E 07	24	8.00
0.2900E 07	0.3000E 07	15	5.00
0.3000E 07	0.3100E 07	6	2.00
0.3100E 07	0.3200E 07	3	1.00
0.3200E 07	0.3300E 07	1	0.33
0.3300E 07	0.3400E 07	1	0.33
0.3400E 07	0.3500E 07	1	0.33

Prosečni godišnji kapacitet bagera dobija se u obliku raspodele, koja je bliska normalnoj raspodeli, kod koje srednja vrednost odgovara najverovatnijem prosečnom godišnjem kapacitetu sistema.

U zavisnosti od sredine u kojoj se površinski otkop otvara, kvalifikacione strukture radnika, tehničke kulture, organizacije poslovanja koja se predviđa na tom otkopu i dr. moguće je odstupiti i u konačnom izboru usvojiti prosečni godišnji kapacitet, različit od onoga koji se dobije kao srednja vrednost iz raspodele prosečnog godišnjeg kapaciteta. Utvrđivanje navedenih faktora obavlja se anketom koja bazira na postavkama E. R Drevdahl-a*. Svaki stepen organizaciono-tehničkog faktora odgovara određenom broju poena i stručnjaci anketno određuju stepene čija aritmetička sredina daje jedinstveni stepen sigurnosti sistema (p). Usvajajući nivo odstupanja (u meri standardne devijacije) iznad prosečnog kapaciteta kod najpovoljnijih uslova i ispod prosečnog kapaciteta kod najnepovoljnijih uslova, dobija se dija-



* Drevdahl E. R: Estimation of Shovel and Dragline Systems Analysis, Procedings of Symposium on Surface Mining Practices, College of Mines, University of Arizona (1960).

pazon u okviru koga se prosečni kapacitet bagera može kretati.

Primer jednog obračuna raspodele kapaciteta bagera prikazan je u tablici 1 i histogramu.

Kapaciteti za maksimalnu i minimalnu visinu zahvata obračunaju se na već opisani način i utvrđuje smanjenje kapaciteta za svaki metar smanjenja zahvata u funkciji povećanja vremena premeštanja opreme i kroz to smanjenje efektivnog vremena bagerovanja.

Proračun kapaciteta kombinacije opreme

Kako je po postupku, koji je izložen u prethodnom poglavlju, utvrđen prosečni godišnji kapacitet sistema i smanjenje kapaciteta u funkciji smanjenja visine, pristupa se utvrđivanju kapaciteta kombinacije opreme na uglju i otkrivci.

Zadatak modela sastoji se u razradi programa koji omogućuje da se izabere onaj razmeštaj opreme na pojedinim etažama, (nivoima) kod kojeg svi sistemi postižu maksimalnu proizvodnju, uz uslov, da napreduju pridržavajući se stalne, unapred određene, kosine frontova, tj. da svi sistemi unutar kom binacije otkopavaju istim tempom kako bi se održalo usvojeno rastojanje etaža.

Postupak je, u stvari ,razmeštanje (pomicanje) bagera po vertikali tako dugo dok se ne usklade raspoloživi kapaciteti bagera i odgovarajuće im mase na otkopu.

Za realizaciju ovog modela potrebni su sledeći podaci:

— propisani koeficijent sigurnosti sa kojim se ulazi u obračun,
— kapacitet bagera za maksimalnu visinu zahvata,
— smanjenje kapaciteta bagera za svaki metar smanjenja zahvata (prethodni program)
— učešće masa u pojedinim visinskim intervalima (posebni program na bazi miniblokova-interval 1—2 m),
— moćnost uglja i otkrivke
— odnos uglja i otkrivke (program mini blokova).

Elementi svih citiranih programa polazni su podaci u računaru za obračun učešća kapaciteta svakog sistema u odnosu na ukupni kapacitet kombinacije, zatim odnosa učešća kapaciteta sistema i pripadajućih masa na etaži kao koeficijent (σ), kojim se izražava mogućnost da bager otkopa mase koje mu na etaži pripadaju.

U slučajevima kod kojih je koeficijent σ sistema manji od propisanog koeficijenta sigurnosti na etaži, vrši se iterativnim postupkom korekcija, koja se sastoji u smanjenju visina zahvata bagera. Time se smanjuju i mase koje bager otkopava, a rezultat je povećanje koeficijenta σ. Računar vrši korekciju onog sistema kod koga je odnos učešća kapaciteta i masa (σ) najmanji i to iz koraka u korak, sve dok se ukupna visina zahvata svih bagera ne izjednači sa ukupnom moćnošću uglja, odnosno otkrivke.

Kada se to postigne, prelazi se na obračun kapaciteta kombinacije opreme. Sistem sa najmanjim σ predstavlja usko grlo i to određuje kapacitet ostalih sistema na uglju, odnosno otkrivci. Programom je predviđeno da računar usvaja kapacitet sistema sa najmanjim σ, a da se kapacitet ostalih sistema izračunava po formuli:

$$K'_{rsj} = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_j} \cdot K_{rsj}$$

Ovakvom korekcijom ispunjava se uslov da bager, čije je procentualno učešće kapaciteta veće od procentualnog učešća masa na etaži koju otkopava, ne može brže napredovati od kritičnog bagera, pa prema tome ne može potkopati njegovu etažu ili brže napredovati na etažama iznad njega.

U slučajevima u kojima je neophodno da neki bager brže napreduje, na primer na najvišoj etaži otkrivke, gde je učešće masa promenljivo, propisujući manji koeficijent sigurnosti dozvoljava se da bager u pojedinim fazama ide ispred ostalih sistema kombinacije.

Zbir svih korigovanih kapaciteta sistema na uglju ili otkrivci predstavlja maksimalni mogući kapacitet analizirane kombinacije.

Ceo postupak obračuna izvodi se prvo za ugljeni sloj, a zatim za otkrivku, vodeći pri tome računa o koeficijentu otkrivke.

Kada se i na jalovini izjednači zbir maksimalnih visina zahvata svih bagera sa ukupnom moćnošću raskrivke, utvrđuju se kapaciteti svih sistema i kapacitet kombinacije na raskrivci.

Obračun na uglju **Tablica 2**

ULAZNI PODACI

Debljina sloja 96. koeficijent otkrivka-ugalj 2.17

Etage	Bageri	Smin	Visina zahvata		Kapacitet bagera		Smanj. kap na 1m vis		Učes. kap. bag (proc)		Kote zahv. bag.		Učes. masa (proc)		Koeficijent sigurnosti	
I U	B-U-1	105.	0.340 E	02	0.709 E	07	0.400 E	05	0.416 E	02	0.466 E	03	0.531 E	02	0.785 E	02
II U	B-U-2	105.	0.150 E	02	0.331 E	07	0.200 E	05	0.195 E	02	0.451 E	03	0.236 E	02	0.824 E	02
III U	B-U-3	105.	0.180 E	02	0.331 E	07	0.200 E	05	0.195 E	02	0.433 E	03	0.180 E	02	0.108 E	03
IV U	B-U-4	105.	0.310 E	02	0.331 E	07	0.200 E	05	0.195 E	02	0.0		0.0		0.100 E	04
Suma			0.980 E	02	0.170 E	08			0.100 E	03			0.946 E	02		

Etage	Bageri	Početni kapaciteti		Korigovani kapaciteti		Etage-kota bagera		Pripadajuće mase		Koef. sigur. sig.		Iskorišćenje kap. bagera	
I U	B-U-1	0.709 E	07	0.589 E	07	0.468 E	03	0.499 E	02	0.119 E	03	0.831	00
II U	B-U-2	0.331 E	07	0.283 E	07	0.453 E	03	0.240 E	02	0.117 E	03	0.856 E	00
III U	B-U-3	0.331 E	07	0.231 E	07	0.435 E	03	0.196 E	02	0.143 E	03	0.697 E	00
IV U	B-U-4	0.331 E	07	0.759 E	06	0.404 E	03	0.643 E	01	0.436 E	03	0.229 E	00
				0.118 E	08							0.693 E	00

Obračun na otkrivci

ULAZNI PODACI

Debljina otkrivke 132. koeficijent otkrivka-ugalj 2.17

Etage	Bageri	Smin	Visina zahvata		Kapacitet bagera		Smanj. kap na 1m vis		Učes. kap. bag (proc)		Kote zahv. bag.		Učes. masa (proc)		Koeficijent sigurnosti	
VI J	B-I-6	105	0.230 E	02	0.342 E	07	0.200 E	05	0.114 E	02	0.632 E	03	0.329 E	01	0.348 E	03
V J	B-I-5	105.	0.230 E	02	0.342 E	07	0.200 E	05	0.114 E	02	0.609 E	03	0.117 E	02	0.981 E	02
IV J	B-I-4	105.	0.130 E	02	0.259 E	07	0.150 E	05	0.867 E	01	0.586 E	03	0.957 E	01	0.906 E	02
III J	B-I-3	105.	0.900 E	01	0.253 E	07	0.150 E	05	0.847 E	01	0.573 E	03	0.967 E	01	0.876 E	02
II J	B-I-2	105.	0.300 E	02	0.840 E	07	0.500 E	05	0.281 E	02	0.564 E	03	0.328 E	02	0.857 E	02
I J	B-I-1	105.	0.340 E	02	0.860 E	07	0.500 E	05	0.288 E	02	0.534 E	03	0.329 E	02	0.873 E	02
Suma			0.160 E	03	0.295 E	08			0.988 E	02			0.978 E	02		

Etage	Bageri	Početni kapacitet		Korigovani kapacitet		Etage-kota bagera		Pripadajuće mase		Koef. sigur. sig.		Iskorišćenje kap. bagera	
VI J	B-I-6	0.342 E	07	0.842 E	06	0.632 E	03	0.329 E	01	0.406 E	03	0.246 E	00
V J	B-I-5	0.342 E	07	0.299 E	07	0.609 E	03	0.117 E	02	0.114 E	03	0.874 E	00
IV J	B-I-4	0.274 E	07	0.245 E	07	0.586 E	03	0.957 E	01	0.106 E	03	0.894 E	00
III J	B-I-3	0.274 E	07	0.248 E	07	0.573 E	03	0.967 E	01	0.102 E	03	0.903 E	00
II J	B-I-2	0.860 E	07	0.840 E	07	0.564 E	03	0.328 E	02	0.100 E	03	0.977 E	00
I J	B-I-1	0.860 E	07	0.844 E	07	0.534 E	03	0.329 E	02	0.102 E	03	0.982 E	00
				0.256 E	08							0.867 E	00

Tablica 3

TRCSKOVI		OSNOVNA SREDSTVA POR. OPREME	OSNOVNA SREDSTVA RADIONICE	OSNOVNA SREDSTVA UKUPNO	TRCSKOVI SREDSTAVA	TROSKOVI RADNE SNAGE	TROSKOVI EL. ENERGIJE, GORIVA,PAZIVA	TRCSKOVI AMORTIZACIJE I INV. ODRZ-	TRCSKOVI RADNE SNAGE NA ODRZ.	TRCSKOVI MATERIJALA NA ODRZ.	UKUPNI GOD. OPERATIVNI TRCSKOVI	SPECIFICNI OPERATIVNI TRCSKOVI	OPERATIVNI TRCSKOVI U SPENI	UKUPNI GODISNJI TRCSKOVI	SPECIFICNI TRCSKOVI	UKUPNI TRCSKOVI U SPENI	KORIGOVANI KAPACITET
SISTEM I A-U-1	BAGER	0.412121E 07	0.711109E 07	0.785723E 08	0.196430E 08	0.176220E 07	0.299047E 07	0.515285E 07	0.180350E 07	0.334935E 07	0.990572E 07	0.168179E 01	0.927502E 04	0.295488E 08	0.501677E 01	0.276474E 05	
	TRAKA	0.296811E 07	0.446530E 07	0.336998E 08	0.842496E 07	0.107798E 07	0.492569E 06	0.104869E 07	0.367041E 06	0.681648E 06	0.261923E 07	0.444692E 00	0.245247E 04	0.110442E 08	0.187508E 01	0.103410E 05	
	CELAGAC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SUMA		0.708932E 07	0.1157764E 08	0.1122772E 09	0.280468E 08	0.284318E 07	0.2483324E 07	0.620194E 07	0.217054E 07	0.403100E 07	0.125250E 08	0.212648E 01	0.117275E 05	0.405929E 08	0.689184E 01	0.380084E 05	0.589000E 07
SISTEM II A-U-2	BAGER	0.828124E 07	0.318553E 07	0.3C36C8E 08	0.759C18E 07	0.8C10C0E 06	0.3257728E 07	0.295181E 07	0.103313E 07	0.191867E 07	0.761C09E 07	0.247706E 01	0.656375E 04	0.146003E 08	0.515911E 01	0.134703E 05	
	TRAKA	0.363311E 07	0.546574E 07	0.4125C2E 08	0.103126E 08	0.171625E 07	0.36C9C2E 06	0.127731E 07	0.447060E 06	0.830255E 06	0.335447E 07	0.118532E 01	0.314C89E 04	0.136670E 08	0.482934E 01	0.127968E 05	
	CELAGAC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SUMA		0.1191435E 08	0.865127E 07	0.71611CE 08	0.179027E 08	0.251725E 07	0.3618819E 07	0.422912E 07	0.148019E 07	0.274893E 07	0.1036446E 08	0.3E6235E 01	0.97C464E 04	0.282673E 08	0.998845E 01	0.264675E 05	0.283000E 07
SISTEM III A-U-3	BAGER	0.828124E 07	0.318553E 07	0.3C36C8E 08	0.759C18E 07	0.8C10C0E 06	0.3275908E 07	0.295181E 07	0.103313E 07	0.191867E 07	0.7C2671E 07	0.2C4723E 01	0.658119E 04	0.146189E 08	0.632853E 01	0.136821E 05	
	TRAKA	0.657219E 06	0.988736E 06	0.7462C5E 07	0.186551E 07	0.951236E 05	0.1339526E 06	0.915696E 05	0.318744E 05	0.591953E 05	0.32C119E 06	0.138580E 00	0.295737E 03	0.218563E 07	0.946161E 00	0.274447E 04	
	CELAGAC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SUMA		0.893846E 07	0.417426E 07	0.3782225E 08	0.945975E 07	0.8961124E 06	0.3609835E 07	0.3242825E 07	0.106501E 07	0.197787E 07	0.734893E 07	0.218131E 01	0.880952E 04	0.168545E 08	0.727469E 01	0.157344E 05	0.231000E 07
SISTEM IV A-U-4	BAGER	0.828124E 07	0.318553E 07	0.3C36C8E 08	0.759C18E 07	0.8C1000E 06	0.2256623E 07	0.295181E 07	0.103313E 07	0.191867E 07	0.585903E 07	0.765354E 01	0.943917E 04	0.133992E 08	0.176530E 02	0.125461E 05	
	TRAKA	0.219594E 07	0.330363E 07	0.249327E 08	0.623316E 07	0.3C2269E 06	0.617876E 05	0.227724E 06	0.724709E 05	0.134589E 06	0.600916E 06	0.791721E 00	0.562656E 03	0.683408E 07	0.900408E 01	0.639895E 04	
	CELAGAC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SUMA		0.104772E 08	0.648915E 07	0.552934E 08	0.138233E 08	0.1153137E 07	0.2148631E 07	0.3159976E 07	0.110360E 07	0.205326E 07	0.642995E 07	0.844526E 01	0.602182E 04	0.252333E 08	0.266578E 02	0.189455E 05	0.759000E 06
SUMA		0.3041993E 08	0.3088911E 08	0.2769999E 09	0.692498E 08	0.735662E 07	0.1265993E 08	0.1663984E 08	0.582134E 07	0.108112E 08	0.3664883E 08	0.310868E 01	0.343149E 05	0.105898E 09	0.898278E 01	0.991554E 05	0.117890E 08

Završni korak obuhvata proveru kapaciteta kombinacije na uglju i otkrivci i njihovu konačnu korekciju na bazi utvrđenog koeficijenta otkrivke. Ukupni kapacitet kombinacije na otkrivci deli se sa koeficijentom otkrivke i, ukoliko se dobije manja vrednost od ukupnog kapaciteta kombinacije na uglju, vrši se korekcija kapaciteta svakog sistema u okviru te kombinacije na bazi formule:

$$Q''_{uj} = Q''_{uj} \cdot \frac{\Sigma Q_j}{v_e \cdot \Sigma Q_u}$$

gde je:

Q — kapacitet bagera,
j — jalovina,
u — ugalj,
v_e — odnos jalovina-ugalj.

Zbir kapaciteta sistema na uglju daje konačni kapacitet površinskog otkopa, a zbir kapaciteta sistema na otkrivci količinu jalovine koju treba otkopati za zadani odnos ugalj-otkrivka.

Kao što se iz navedenog opisa vidi, primenom modela može se utvrditi sledeće:

— maksimalni godišnji kapacitet analizirane kombinacije na otkrivci ili uglju, kao i kapacitet površinskog otkopa u celini za bilo koji vremenski period koji zavisi od ograničenja polja (jedna, pet ili više godina) i uslova koji se postave;
— program uključenja novih sistema u kombinaciju ukoliko ostali faktori (promene moćnosti otkrivke, plan proizvodnje i dr.) ne teže uključivanju svih sistema u isto vreme;
— osnovu za izbor najpovoljnije kombinacije u projektovanju više varijanata, s obzirom na to da je vreme rada računara za razmeštaj sistema na otkopu u okviru kombinacije beznačajno.

Primer obračuna kapaciteta jedne kombinacije opreme na uglju i otkrivci prikazan je u tablici 2.

Proračun relativnih troškova bagerovanja, transporta i odlaganja

Kada su, na opisani način, obračunati sistemi i maksimalni mogući kapacitet kombinacije na otkrivci i uglju, prilazi se utvrđivanju troškova svakog sistema posebno i kombinacije u celini.

Zadatak modela je da koristi sve elemente prethodnih programa i izračuna po mestima i vrstama specifične i ukupne troškove, kao i investicije u cilju analize, optimiranja ili planiranja.

Na bazi statističkih podataka ili iskustva određeni su za svaki element sistema koeficijenti troškova pomoćne opreme i remontne radionice, a izražavaju se procentom vrednosti u odnosu na osnovnu opremu. Program utvrđuje ukupna investiciona ulaganja u osnovnu, pomoćnu opremu i remontnu bazu, a na osnovu usvojenog koeficijenta troškova sredstava (sadrži amortizaciju, kamate, osiguranje, anuitete i dr.) i ukupne godišnje troškove sredstava elemenata sistema i kombinacije u celini.

Na osnovu specifikacije radne snage na osnovnoj i pomoćnoj opremi i bruto vrednosti nadnica utvrđuju se troškovi rada.

Troškovi materijala i energije obračunavaju se za svaki elemenat sistema matematičkim modelima. U tu svrhu daju se podaci o instalisanim snagama, koeficijentu istovremenosti i iskorišćenja, prosečnoj potrošnji goriva i maziva pomoćne opreme, stopi redovnog i investicionog održavanja i dr.

Svi ti elementi, kao što je navedeno, služe za obračun dela troškova* sistema i kombinacija i, s obzirom na prethodno utvrđeni kapacitet, na troškove po jedinici proizvoda.

Primer obračuna troškova jedne kombinacije opreme na uglju dat je u tablici 3.

Detalji troškova sistema i kombinacija vrlo su instruktivni i mogu da posluže za:

— detaljnu analizu kombinacija
— razradu planova za površinski otkop za određeni vremenski period (mesec, tromesečje, godina)
— izbor najpovoljnije varijante između više kombinacija, tj. optimiranje tehnološkog procesa.

Prema tome, opisana metodologija izbora sistema i kombinacija za ugalj i otkrivku može se koristiti kako u detaljnom projektovanju tako i u operativnom planiranju i kao takva predstavlja novinu u izboru skupe mehanizacije na velikim površinskim otkopima uglja.

* Svi troškovi osim dela troškova upravne režije

Literatura

1. Deshmukl, S. S., 1970: Sizing of Fleets on Open Pits.-Mining Engineering, 41, XII, 1970.

2. Perišić, M.,: Određivanje tehnologije bagerovanja u zavisnosti od raspodele moćnosti raskrivke i ugljenog sloja koji se bageruje

3. Sobol, J. M., 1966: Metod Monte-Carlo, — Nauka

4. Perišć, M.,: Algoritam razmeštaja bagera na površinskom otkopu

5. Simonović, M., 1967: Bageri, odlagači i transportni mostovi na površinskim otkopima, Beograd

SUMMARY

Optimization of the Selection of Mining and Transport Equipment for Open-Cast Coal Mines

Č. Radenković, min. eng.*)

The model enables the analys of equipment combinations for continuous mining and transport in the technology of open-cast exploitation and the selection of the optimum solution.

The procedure is as follows:
— Calculation of system capacity by use of stochatic simulation;
— Calculation of combination capacities consisting of bringing the available machine and mass capacities into accord;
— Determination of production costs for each system separately and the combination as a whole on the base of a spe cific model and program.

The methodology may also be used for detailed designing and operational planning, representing an innovation in selection of expensive mechanization on open-cast coal mines.

*) Dipl. ing. Čedomir Radenković, saradnik Računskog centra Rudarskog instituta, Beograd

Analiza naponskog stanja izazvanog eksplozijom i određivanje koeficijenta prigušivanja impulsa u uslovima borskog ležišta

(sa 1 slikom)

Mr ing. Milorad Mihajlović

Uvod

Unutrašnja sferna ili cilindrična eksplozivna punjenja pri njihovoj inicijaciji razlažu se gotovo trenutno i pri tome saopštavaju stenskoj masi impulsivna opterećenja. Intenzitet početnog impulsa zavisi, uglavnom, od količine eksploziva, njegove gustine i detonacione brzine. Međutim, intenzitet impulsa koji se predaje okolnoj stenskoj masi, sem od karakteristika eksploziva, zavisi i od fizičko-mehaničkih osobina stenske mase. Naponsko stanje u nekoj tački fizičkog polja zavisi od veličine početnog impulsa i odstojanja energetskog izvora do posmatrane tačke [3]. Eksperimentalno se ,pomoću specijalnih vibrografa (VS—1200), može utvrditi promena naponskog stanja sa povećanjem rastojanja od izvora energije. Naročiti interes, u tom pogledu, predstavlja iznalaženje analitičkih veza između saopštenog impulsa i normalnih napona u nekoj tački stenske mase. Formiranje zakonitosti o prigušivanju početnog impulsa posebno je značajno za seizmičke potrese i iznalaženje geometrijskih parametara minerskih mreža. U daljem iznošenju činjenica biće, na bazi matematičke fizike i radova poznatih ruskih autora iz ove oblasti, tretirana analiza naponskih stanja, sa posebnim osvrtom na određivanje koeficijenta prigušivanja impulsa u piroklastičnim stenama borskog ležišta.

Matematičko-fizička analiza naponskih stanja

Pri analizi naponskih stanja u čvrstim stenskim masama većina istraživača smatra [1] da se stenske i rudne mase mogu razmatrati kao elastične sredine koje se pri dejstvu trenutnih opterećenja razaraju, uglavnom, krto. Takva pretpostavka omogućava nam da pri analizi naponskih stanja možemo da primenimo teoriju elastičnosti. Naročito je neophodno da se istakne da teorija elastičnosti ne zahteva od stenskih masa da poseduju idealna elastična svojstva, nego je dovoljno da pri jednoaksijalnom opterećenju egzistira samo linearna zavisnost između napona i deformacija [4].

Da bismo uspostavili matematičku zavisnost između impulsivnih opterećenja i napona koji su posledica pomenutih, neophodno je razmotriti talasna kretanja.

Rasprostiranje uzdužnih i poprečnih talasa kroz elastičnu i izotropnu sredinu analitički se izražava poznatom diferencijalnom jednačinom [5] oblika

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = V^2 \cdot \Delta \cdot \varphi (L, V, S) \qquad (1)$$

gde su:

$\varphi (L, V, S)$ — funkcija pomeranja čestica po pravcima L, V i S;

Δ — Laplasov operator $\left(\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right)$ i

V — konstantni koeficijent.

Analizirajući jednačinu (1) dolazimo do saznanja da koeficijent »V« predstavlja brzinu talasanja.

Pri kretanju uzdužnih talasa koeficijent »V« jednak je brzini uzdužnih talasa i iznosi

$$V = V_u = \frac{[E (1 - \mu)]^{1/2}}{[\varrho_s \cdot (1 + \mu) \cdot (1 - 2\mu)]}^{1/2}$$

a pri kretanju poprečnih talasa on iznosi

$$V = V_p = \left[\frac{E}{2\varrho_s (1 + \mu)} \right]^{1/2}$$

Pošto je brzina uzdužnih talasa veća od brzina svih drugih oblika talasanja, to će se rešavanje diferencijalne jednačine reducirati samo na uzdužna talasanja. Radi jednostavnijeg rešenja jednačine (1), pretpostavićemo da se talasanja vrše u pravcu X-ose, pri čemu je $V = S = 0$.

Uz takvu pretpostavku opšte rešenje jednačine (1) možemo napisati u obliku

$$L = f_1 (V_u \cdot t + X) + f_2 (X - V_u \cdot t) \qquad (2)$$

a pri dejstvu sferičnih punjenja, radijalno pomeranje čestica sredine može se predstaviti opštim rešenjem

$$L_r = F_1 (V_u \cdot t + r) + F_2 (r - V_u \cdot t) \qquad (3)$$

Opšta rešenja prikazana izrazima (2) i (3) predstavljaju dva simetrična talasa koji se kreću brzinom »V_u« i suprotnih su smerova. Oblik tih talasa u pogledu amplitude i faze zavisi uglavnom od početnih uslova.

Diferencirajući jednu od funkcija opšteg rešenja (3) parcijalno po »r« i »t« dobivamo sistem parcijalnih diferencijalnih jednačina

$$\frac{\partial L_r}{\partial t} = V_u \cdot F'_1 (V_u \cdot t + r) \qquad (4)$$

$$\frac{\partial L_r}{\partial r} = F'_1 (V_u \cdot t + r)$$

Rešenjem sistema jednačina (4) po $F'_1 (V_u t + r)$ dobivamo

$$\frac{\partial L_r}{\partial t} = V_u \frac{\partial L_r}{\partial r} \qquad (5)$$

gde su

$\frac{\partial L_r}{\partial t}$ — trenutna radijalna brzina čestica stenske mase i

$\frac{\partial L_r}{\partial_r} = \varepsilon_r$ — relativna radijalna deformacija.

Poznato je da se prema uprošćenom Hukovom zakonu relativna radijalna deformacija može izraziti obrascem

$$\varepsilon_r = \frac{\sigma_r}{E} \qquad (6)$$

smenom jednačine (6) u (5) dobivamo

$$U = \frac{V_u \cdot \sigma_r}{E} \qquad (7)$$

Ako u izrazu (7) zamenimo vrednost za modul elastičnosti pri uzdužnim talasanjima, tada posle izvesnih preuređenja konačno dobivamo

$$U = \frac{\sigma_r}{S \cdot V_u \varrho_s} \qquad (8)$$

gde su

ϱ_s — gustina stenske mase

$S = (1 + \mu) \cdot (1 - 2\mu) : (1 - \mu)$ — koeficijent sposobnosti akumulacije energije do momenta razaranja.

Rešavajući jednačinu (8) po »σ_r« dobivamo

$$\sigma_r = S \cdot V_u \cdot \varrho_s \cdot U \qquad (9)$$

Analizirajući jednačinu (9) možemo da zaključimo da je radijalno naprezanje »σ_r« u posmatranoj tački fizičkog polja upravno

proporcionalno brzini pomeranja čestica »U«, akustičnoj impedanci stenske mase »$\varrho_s \cdot V_u$« i koeficijentu akumulacije energije do momenta razaranja stenske mase »S«.

Da bismo ustanovili oblik funkcije F (r, t) na jednom uprošćenom primeru primenićemo teoriju o sudaru tela [4]. Pretpostavimo da čvrsto telo mase »M« i početne brzine »U_0« vrši udar na idealno elastičan klip. U trenutku t = 0 napon u poprečnom preseku klipa može da se izrazi pomoću formule

$$\sigma_0 = \varrho \cdot V_u \cdot V_0 \tag{10}$$

gde je

$V_u = \frac{E^{1/2}}{\varrho^{1/2}}$ — brzina uzdužnih talasa kroz elastičan klip.

Napon »σ_0« u trenutku sudara izaziva pritisak beskonačno tankog sloja klipa. Usled reakcije klipa deformisanju, brzina tela kojim je izvršen udar umanjuje se zbog čega će se kroz klip kretati talas sa umanjenim intenzitetom. Zakon promene napona u nekoj tački klipa može se predstaviti u obliku diferencijalne jednačine u sudaru dvaju tela pa imamo

$$m \cdot \frac{du}{dt} + \sigma = 0 \tag{11}$$

gde su:

$m = \frac{M}{F}$ — masa tela koje vrši udar redukovana po jedinici površine poprečnog preseka klipa,

σ — promenljivi pritisni napon u posmatranoj tački i

U — promenljiva masovna brzina čestica klipa u istoj tački.

Rešavajući diferencijalnu jednačinu (11) poznatim metodama dobivamo

$$\sigma = \sigma_0 \cdot \exp\left[-\frac{\varrho \cdot V_u}{m}(t - t_0)\right] \tag{12}$$

Iz formule (12) možemo da zaključimo da se napon u vremenu prigušuje eksponencijalno pri čemu karakter i intenzitet prigušivanja zavisi od akustične impedance materijala od čega je sagrađen klip i specifične mase tela koje vrši udar. Ako klip postavimo uspravno i uzmemo u obzir statički napon od sopstvene težine, tada se opšte rešenje (12) može napisati u obliku

$$\sigma = (\sigma_0 - \sigma_S) \exp\left[-\frac{\varrho \cdot V_u}{m}(t - t_0)\right] + \sigma_S \tag{13}$$

Iz formule (13) proizilazi da početni napon u momentu sudara dvaju tela ne zavisi od veličine masa koje se sudaraju. Na kraju sudara, pri $t \to \infty$, napon u klipu se izjednačuje sa naponom koji je izazvan sopstvenom težinom klipa. Sve izvedene jednačine po principu analogije mogu se primeniti i na dejstvo eksplozije s tom razlikom što u eksponentu mora da figuriše i koeficijent S, pa imamo

$$\sigma = (\sigma_0 - \sigma_S) \exp\left[-\frac{S \cdot \varrho_S \cdot V_u}{m}(t - t_0)\right] + \sigma_S \tag{14}$$

Pri analizi dejstva cilindričnih talasa kao vrlo važan faktor pojavljuje se još rastojanje u kome se naponsko stanje posmatra. Međutim, to pitanje zahteva posebna razmatranja. Najnovija ispitivanja potvrđuju da se dejstvo energije eksplozije na odgovarajuću stensku masu može staviti u analogiju sa zakonitostima ustanovljenim pri sudaru tela sa elastičnim klipom. Ostaje nam da oformimo zavisnosti koje će biti moguće primeniti na dejstvo energije eksploziva u čvrstim stenskim masama.

Sudar čvrstog tela sa elastičnom stenskom masom u smislu predaje energije možemo uporediti sa impulsom koji nastaje razlaganjem određene količine eksploziva. Veličinu specifične mase tela koje vrši udar, na bazi prethodnih konstatacija, možemo uslovno zameniti masom eksplozivnog punjenja. Da bismo to postigli, potrebno je izvršiti izjednačenje kinetičke energije tela mase M i početne brzine U_0 sa kinetičkom energijom eksplozivnog punjenja težine Q.

U prvom slučaju pri sudaru dvaju tela intenzitet predate energije od strane tela koje vrši udar može se izraziti formulom [2]:

$$E_k = \frac{1}{2} M \cdot U_0^2 \tag{15}$$

Kinetička energija eksplozivnog punjenja koja se predaje masivu, je samo jedan deo potencijalne energije eksploziva i izražava se formulom

$$E_k = k \cdot e \cdot Q \qquad (16)$$

gde je:

k — koeficijent iskorišćenja energije eksplozivа
e — specifična energija eksploziva i
Q — težina eksplozivnog punjenja.

Izjednačavajući desne strane jednačina (15) i (16) i rešavajući dobiveni izraz po »U_0« imamo

$$U_0^2 = \frac{2\,k\,e\,Q}{M} \qquad (17)$$

Početnu masovnu brzinu čestica dobićemo iz sledećih razmatranja.

Maksimalni pritisak na kontaktu punjenje — stenska masa određuje se, kao što je poznato, po obrascu

$$P_k = \frac{\gamma_e \cdot D^2}{2\,(1 + i)} \qquad (18)$$

gde su:

γ_e — zapreminska težina eksplozivnog punjenja
D — detonaciona brzina eksplozivnog punjenja i
i — odnos akustičnih impedanci eksploziva i stenske mase.

S druge strane, po analogiji sa mehaničkim udarom [3] imamo

$$P_k = \sigma_0 = S \cdot \varrho_s \cdot V_u \cdot U_0 \qquad (19)$$

gde je:

ϱ_s — gustina stenske mase.

Izjednačenjem desnih strana jednačina (18) i (19) i rešenjem po »U_0« dobivamo

$$U_0 = \frac{i\,D}{2\,S\,(1 + i)} \qquad (20)$$

Analizom obrasca (20) možemo da zaključimo da početna masovna brzina pomeranja čestica deformišući stenske mase zavisi od brzine detonacije eksploziva, odnosno akustičnih impedanci eksploziva i stenske mase i od koeficijenta akumulacije energije stenske mase do momenta njenog razaranja.

Supstitucijom izraza za »U_0« iz jednačine (20) u jednačinu (17) za udarnu masu dobivamo

$$M = \frac{8\,k\,(1 + i)^2 \cdot e \cdot Q \cdot S^2}{i^2 \cdot D^2} \qquad (21)$$

Uslovna masa eksplozivnog punjenja zavisi uglavnom još i od oblika punjenja.

Kada su u pitanju cilindrična eksplozivna punjenja poluprečnika »R_c« i dužine »L_p«, tada se uslovna masa određuje na bazi jednačine (21) i iznosi

$$m' = \frac{8\,k\,(1 + i)^2 \cdot e \cdot R_c \cdot L_p \cdot \gamma_e \cdot S^2}{i^2\,D^2} \qquad (22)$$

Koeficijent prigušivanja impulsa dobivamo smenom izraza (22) u (13) ili (14) pa imamo

$$\alpha = \frac{S \cdot \varrho_s \cdot V_u}{m'} \qquad (23)$$

gde je

$\varrho_s \cdot V_u$ — akustična impedanca stenske mase.

Analizirajući izraz za koeficijent prigušivanja impulsa dolazimo do sledećih konstatacija:

1°) Povećanjem specifične potencijalne energije eksplozivnog punjenja povećava se i impuls i
2°) Impuls se prigušuje proporcionalno kvadratu detonacione brzine i akustične impedance stenske mase.

Teoretski i eksperimentalno je dokazano da se pri dejstvu statičkih opterećenja na elastičan deo prostora napon menja hiperbolički sa promenom rastojanja. Međutim, pri dejstvu dinamičkih opterećenja napon na talasnom frontu dostiže bar jedanput maksimalnu vrednost, a zatim opada i transformiše se u drugi oblik. Uzimajući u obzir prethodnu konstataciju razmotrimo konkretan slučaj dejstva cilindričnog punjenja na deo prostora sa slobodnom površinom koja je paralelna aksijalnoj osi eksplozivnog punjenja. Da bismo uspostavili vezu između napona i rastojanja, moramo deo prostora u blizini cilindričnog punjenja preseći dvema zamišljenim ravnima koje su normalne na slobodnu površinu i nalaze se na rastojanju koje je jednako jedinici. U tom slučaju početni pritisak na kontaktu punjenje — stenska masa, po za-

konu akcije i reakcije, mora da bude jednak početnom naponu i određuje se iz obrasca

$$P_k = (\sigma_0)_r = -(\sigma_0)_\theta = \frac{\gamma_e \cdot D^2}{2(1+i)} \qquad (24)$$

S druge strane, napon u ma kojoj tački dela prostora koja se od cilindričnog punjenja poluprečnika »Rc« nalazi na odstojanju »R« može da se odredi na bazi radova [1] primenom formule

$$\sigma_r = -\sigma_\Theta = \sigma_0 \cdot \left[\frac{R_c}{R}\right]^{3/2} \qquad (25)$$

Da bismo podrobnije objasnili zakonitosti raspodele napona i razaranje sredine posle nailaska talasa na slobodnoj površini, potrebno je da se uvede pojam fiktivnog istežućeg impulsa, koji je po intenzitetu jednak pritisnom impulsu (sl. 1). Ako se između tačaka 0 i 0′ nalazi neprekidna elastična stenska masa, tada se naponi izazvani od primarnog i fiktivnog impulsa mogu izraziti na sledeći način.

Radijalni napon, u nekoj tački elastičnog poluprostora, izazvan dejstvom primarnog impulsa u tački 0 izražava se formulom

$$\sigma_r = -\sigma_\Theta = \sigma_0 \cdot \left[\frac{R_c}{W}\right]^{3/2} \qquad (26)$$

a napon izazvan impulsom u tački 0 dobiva se iz obrasca

$$-\sigma_r = \sigma_\Theta = \sigma_0 \cdot \left[\frac{R_c}{W}\right]^{3/2} \qquad (27)$$

Na osnovu formula (26) i (27) ukupan napon po graničnoj liniji n — n jednak je nuli.

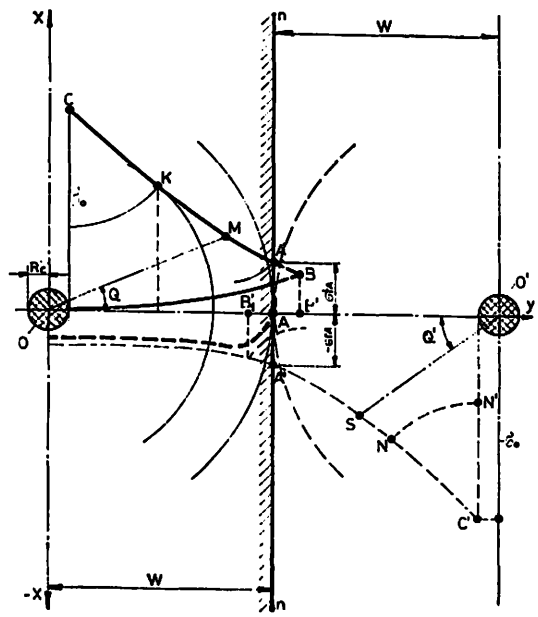
U nekoj tački B (vidi sl. 1) rezultujući napon može biti određen geometrijskim slaganjem napona izazvanih usled dejstva primarnog i fiktivnog impulsa [1], pri čemu je pri dejstvu impulsa iz tačke »0« u svim slučajevima σ_r — pritisak, a σ_Θ — istezanje, a pri dejstvu fiktivnog impulsa iz tačke 0′ uvek je σ_r — istezanje, a σ_Θ — pritisak.

Radi uprošćavanja prethodnog problema, razmotrimo raspodelu napona po y-osi ($\Theta = \Theta' = 0$).

Za neku tačku B′ı, koja se nalazi na y-osi u granicama $R_c < y < w$, rezultujući naponi od primarnog i fiktivnog impulsa određuju se kao algebarske sume.

Rezultujući napon izazvan impulsom iz tačke 0, za sve tačke sa koordinatama Ti (+ x, + y), može da se odredi iz obrasca

$$\sigma_r = \sigma_0 \cdot \left[\frac{R_c}{y}\right]^{3/2} \left\{ \exp - \frac{2 S\varrho_S \cdot (w-y)}{m'} - \left[\frac{y}{2w-y}\right]^{3/2} \right\} = -\sigma_\Theta \qquad (28)$$



Sl. 1 — Prikaz dejstva cilindričnog penjanja paralelnog slobodnoj površini (po D. V. Rjabčenku).

Ул. 1 — Илюстрация действия цилиндрического Заряда паралльного свободной поверхности (по Д. В. Рябченко).

a rezultujući napon izazvan impulsom iz tačke 0′ za tačke Ti (— x, y), određuje se iz formule

$$\sigma_r = -\sigma_0 \cdot \left[\frac{R_c}{y}\right]^{3/2} \cdot \left\{ \exp - \frac{2 S\varrho_S \cdot (w+y)}{m'} + \left[\frac{y}{2w+y}\right]^{3/2} \right\} = -\sigma_\Theta \qquad (29)$$

Na bazi formula (28) i (29) možemo da zaključimo da je rezultujuća masovna brzina pomeranja čestica stenske mase jednaka raz-

lici brzina od primarnog i odbijenog impulsa te imamo

$$U_r = U_p - U_f \qquad (30)$$

Obrasci (28) i (29) služe za određivanje intenziteta napona u zadanoj tački fizičkog polja i posebno su od značaja za određivanje granica elastičnih i plastičnih deformacija stenskih masa.

Od posebnog je interesa određivanje koeficijenta prigušivanja impulsa naročito sa aspekta seizmičkih potresa. Zbog toga smo se odlučili da na bazi karakteristika piroklastičnih stena i karakteristika primenjenih eksploziva odredimo koeficijente prigušivanja. Sve te rezultate prikazali smo u tablicama 1, 2 i 3.

Zaključci

Na bazi prethodnih razmatranja, možemo da donesemo sledeće zaključke:

— primenom principa teorije sličnosti moguće je pomoću mehaničkih sudara imitirati dejstvo impulsa koji nastaju dejstvom energije eksplozivnih punjenja;

— promena početnog impulsa saopštenog nekoj stenskoj masi zavisi od karakteristika te stenske mase i rastojanja na kome se ocenjuje naponsko stanje;

Osnovne karakteristike piroklastičnih stena — **Tablica 1**

Elementi	Jedin. mere	Iznos
Specifična težina	g/cm^3	2,67
Brzina uzdužnih talasa	m/sec	2.600
Brzina poprečnih talasa	m/sec	1.417
Modul elastičnosti	kg/cm^2	110.000
Poasonov koeficijent	—	0,25
Akustična impedanca	$kp/cm^2 \cdot sec \cdot 10^{-2}$	71
Koeficijent akumulacije energije	—	0,83
Koeficijent iskorišćenja energije eksploziva	—	0,084

Pregled osnovnih karakteristika primenjenih eksploziva — **Tablica 2**

Vrsta eksploziva	Gustina (g/cm^3)	Detonaciona brzina (m/sec)	Specifična energija (Kcal/kg)	Akustična impedanca $kp/cm^2 \cdot sec\ 10^{-2}$
Kamniktit-I	1,0	3.700	939	38
Običan amonal	1,05	4.200	984	45
Pojačan amonal	1,10	4.400	1.015	49
Borit-50	1,50	5.000	955	76
Borit-55	1,55	5.500	1.032	86

Koeficijenti prigušivanja u piroklastitima — **Tablica 3**

Eksplozivi	Odnos impedan.	Količ. eksploz.	Uslovna masa eksploz.	Koeficijent priguš.	Uporedni odnos
Kamniktit-I					
⌀ 125 mm	0,535	100	12,04	5,10	1,0
⌀ 250 mm	0,535	200	23,80	2,40	1,0
Običan amonal					
⌀ 125 mm	0,634	100	8,10	7,30	1,39
⌀ 250 mm	0,634	200	16,10	3,60	1,50
Pojačan amonal					
⌀ 125 mm	0,690	100	6,80	8,60	1,68
⌀ 250 mm	0,690	200	13,60	4,30	1,79
Borit-50					
⌀ 125 mm	1,070	100	3,20	18,40	3,61
⌀ 250 mm	1,070	200	6,20	9,50	3,95
Borit-55					
⌀ 125 mm	1,211	100	2,40	24,50	4,80
⌀ 250 mm	1,211	200	4,80	12,30	5,12

— eksplozivi sa visokim detonacionim brzinama daju veće impluse nego slabiji eksplozivi, ali je stepen prigušivanja kod prvih znatno veći;
— eksplozivi koji poseduju veću specifičnu potencijalnu energiju a iste detonacione brzine, proizvode impulse sa znatno manjim stepenom prigušivanja i
— analiza naponskog stanja u bližoj i daljoj okolini od eksplozivnih punjenja posebno je značajna sa aspekta seizmičkih potresa i tehnike miniranja uopšte.

РЕЗЮМЕ

Анализ напряженного состояния вызванного взрывом и определение коэффициента затухания импульса в условиях борского месторождения

Мр инж. М. Михайлович*)

В статье разработана проблематика действия ВВ на массив горных пород. Считается, что ВВ после разложения действует на породный массив в виде ударных импульсов. На основе этого положения, а также законов математической физики и трудов русских и американских авторов работающих в этой области, разработана методология определения радиальных напряжений в любой точке физического поля. На базе общих соотношений выведена формула для определения коэффициента поглощения импульса в зависимости от количества ВВ, формы и места положения заряда, а также от характеристик горных пород массива.

Используя полученные зависимости, определены коэффициенты затухания импульсов в пирокластических породах борского месторождения для некоторых взрывчатых веществ местного произзодства.

Literatura

1. Mosinec, V. N., 1963: Energetičeskie i korelacionnye svjazi processa razrušenija porod vzryvom, Frunze.
2. Hajkin, S. E., 1963: Fizičeskie osnovy mehaniki, Moskva.
3. Stanjukovič, K. P., 1956: Neustanovyvšiesja dviženija splošnoj sredy, Moskva.
4. Fridman, J. B., 1963: Objedinennaja teorija pročnosti materijalov i diagrama mehaničeskogo sostojanija, Moskva.
5. Ambarcumjan, S. A., 1967: Pročnost', ustajčivost' i kolebanija, Moskva.

*) Mr ing. Milorad Mihajlović, Institut za bakar, Bor

Ispitivanje otpora rezanja primenom mernih traka

(sa 9 slika)

Mr ing. Jovan Radojević — tehn. Miladin Zdravković

U nastojanju da se određeni elementi i parametri, kod rezanja ugljeva i materijala, utvrde za određenu mašinu za dobijanje, kao i za utvrđene uslove eksploatacije, daje se konkretan prikaz ispitivanja jalovih proslojaka u mrkom uglju na uzorcima koji su uzeti u Staroj jami, rudnika mrkog uglja Kakanj, s tim što je ispitivanje izvršeno pomoću mernih traka i merne tehnike kojom raspolaže Rudarski institut, Beograd.

Dosadašnja ispitivanja otpora rezanja ugljeva i pratećih materijala u našoj zemlji, koliko je autorima rada poznato, vršena su uglavnom pomoću režućeg klatna ili pomoću dinamometra merenjem sile, koja se javlja na raznim noževima u toku procesa rezanja (ispitivanje otpora rezanja na rendisaljkama sa mehaničkim registrovanjem sile na nožu) u laboratoriji i merenjem opterećenja pogonskog motora u toku procesa rezanja na terenu i u laboratoriji.

Sve navedene metode imaju nedostataka, jer je registrovanje sila mehaničko ili samo vizuelno, što uslovljava greške pri merenju ili smanjenje sile, ukoliko istu treba sa noža preneti, preko nekog sistema, na dinamometar da bi silu mogli očitati, s jedne strane, dok, s druge strane, potrebno je dosta vremena za proračun dobijenih podataka, odnosno kod merenja preopterećenja motora treba očitanu vrednost potrošnje energije u procesu rezanja obračunati da bi se moglo govoriti o otporu rezanja koji se javlja na pojedinačnom nožu, a za date uslove rezanja.

Uzimajući napred navedene činjenice u obzir, kao i ostalu problematiku koju treba rešiti kod ispitivanja otpora rezanja, mišljenja smo da se upotrebom elektrootpornih mernih traka i odgovarajuće elektronske merne tehnike dobijaju mnogo tačniji rezultati, kao i mogućnost analize dobijenih podataka posle izvršenog ispitivanja, pošto dobijeni rezultati ukazuju na sve promene na nožu nastale kao rezultat prodiranja istog u ugalj ili materijal koji se ispituje. Postupak ispitivanja otpora rezanja primenom mernih traka u svojoj osnovi svodi se na merenje jediničnih deformacija u toku procesa, s tim što se u ovom slučaju ne mere komponente sile rezanja koje nastaju u procesu rezanja, već rezultanta svih sila koje nastaju pri prodiranju nekog tela u drugo telo, sa ciljem da se izvrši odlamanje komada drugog tela. Kod ovoga je bitno odrediti pravac dejstva sile, odnosno u kom pravcu ista deluje da bismo na taj pravac postavili merne trake i merili jedinične deformacije noža izazvane tom silom.

Ova ispitivanja se mogu izvršiti i na terenu na konkretnoj mašini, kada je ista u pogonu, ali u tom slučaju nekim od poznatih sistema treba merne vrednosti preneti do instrumenata, uzimajući u obzir da se noževi mašina za dobijanje uglavnom nalaze na radnim točkovima, i da se radi o kružnom kretanju noževa kod koga treba rešiti pitanje kablova koji su privezani sa noževima, s jedne strane, i mernom tehnikom, s druge strane.

Kao ilustracija mogućnosti primene elektrootpornih mernih traka za merenje otpora

rezanja, izložiće se rezultati ispitivanja noževima kombajna RK-1 poljske proizvodnje.

Ispitivanje otpora rezanja noževima kombajna RK-1

Primenjena merna tehnika i način ispitivanja

Karakteristike kombajna i elementi rezanja. — Kombajn tipa RK-1, poljske proizvodnje, za dobijanje uglja pri jamskoj eksploataciji, ima sledeće osnovne karakteristike:

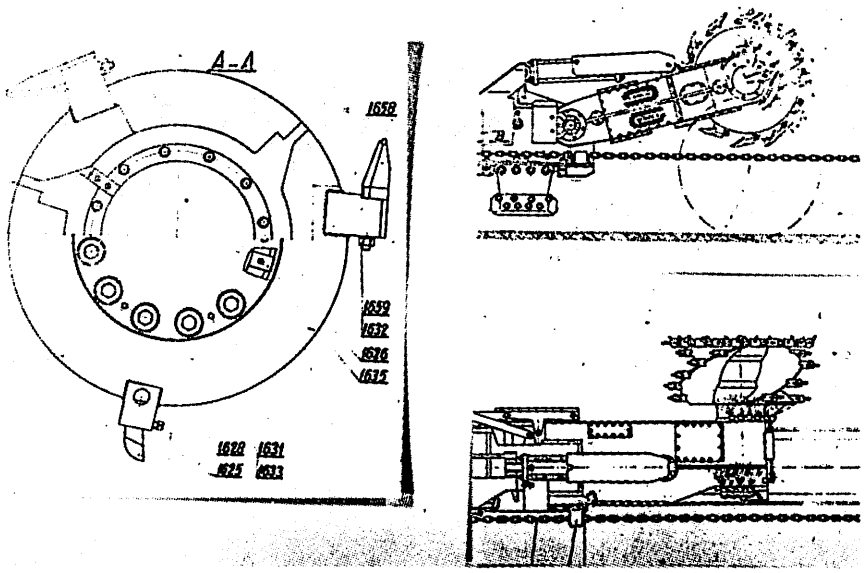
— snaga mašine	135 kW
— maksimalna snaga na bubnju	16000 kp
— prečnik bubnja	ϕ 1400 mm
— brzina rezanja	V = 0,0 — 6,00 m/min

Ovi uglovi odgovaraju ispitivanoj mašini, pošto je potrebno zadržati sve uslove koje mašina — kombajn ima pri eksploataciji, kao i zbog toga da bismo mogli odgovoriti na pitanje o kakvim se karakteristikama noževa u konkretnom slučaju radi.

Analizom rada mašine može se zaključiti:

— pri prodiranju malog noža u ugalj ili prateći materijal dolazi do pojave deformacija u nožu izazvanih momentom, odnosno javlja se momenat kao proizvod sile koja dovodi do loma uglja ili materijala i kraka sile u odnosu na presek noža koji nas interesuje. Konkretno, na prednjoj strani noža dolazi do izduženja pod dejstvom momenta pri prodiranju noža, dok na zadnjoj strani dolazi do pritisnog opterećenja pod dejstvom istog momenta,

— pri prodiranju velikog noža u ugalj ili prateći materijal dolazi do pojave deformacije u nožu kao rezultat pritiska i na prednju i na zadnju stranu noža i nekog malog momenta zbog položaja samog noža u prostoru. Iz tog razloga deformacije izmerene na prednjoj i zadnjoj strani noža su sabrane da bismo eliminisali dejstvo momenta i računicu sproveli za naprezanje pod dejstvom pritiska.



Sl. 1 — Šematski prikaz kombajna.

Fig. 1 — Schematic view of the combine.

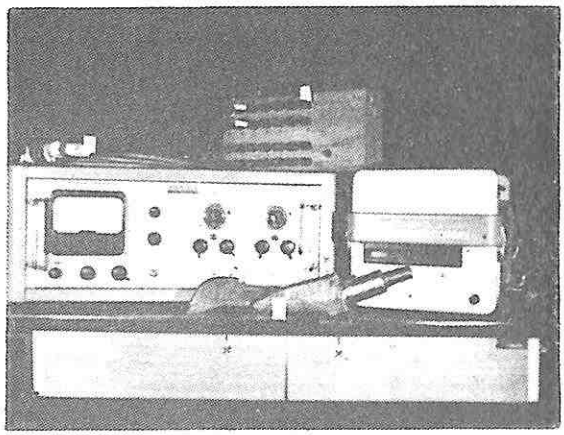
Kako se sa slike 1 vidi, kombajn raspolaže sa dve vrste noževa, od kojih su manji postavljeni po ivici bubnja, dok su veći postavljeni po spirali, po celoj širini bubnja.

Na osnovu date dispozicije, evidentno je da su noževi tako postavljeni da im odgovaraju sledeći uglovi rezanja:

Uglovi rezanja	mali nož	veliki nož
prednji ugao	8°	18°
zadnji ugao	14°	0°
ugao oštrenja	68°	72°

Usvajajući napred navedeno, gornji delovi noževa su obrađeni i postavljene su mer-

ne trake i napravljeni posebni držači noževa da bi iste mogli pričvrstiti na glavu rendisaljke sa kojom je ispitivanje izvršeno.



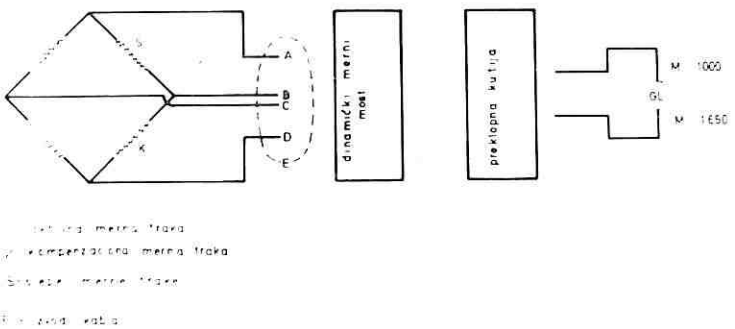
Sl. 2 — Primenjena merna tehnika.

Fig. 2 — Applied measurement technique.

Primenjena merna tehnika. — Za ispitivanje otpora rezanja, zavisno od dubine rezanja, korišćena je sledeća oprema (slika 2):

— kratkohodne rendisaljke, nemačke proizvodnje, preduzeća Geomašina — Zemun;
— kablovi za ispitivanje (slika 2, pozicija 2);
— dinamički dvokanalni, merni most firme Honeywell, tip 130-2c, sa uređajem za kalibraciju otpora (slika 2, pozicija 3);
— razvodna kutija sa 12 kanala (slika 2, pozicija 4);
— 12-tokanalni oscilograf, firme Honeywell, tip 906-T (slika 2, pozicija 5);
— galvanometri u oscilografu, koji su korišćeni za registrovanje vrednosti u M—1000 i M—1650;
— snimanje sile rezanja po nožu vršeno je pomoću mernih traka zalepljenih na prednjoj i zadnjoj strani noževa (slika 2, pozicija 1) Mesta lepljenja mernih traka prikazana su na slici 2, s tim što je merenje vršeno sa jednom aktivnom trakom i jednom kompenzacionom trakom i sa dve »slepe« trake po prikazanoj šemi na sl. 3.

Uslovi ispitivanja. — Kalibracije deformacija velikog i malog noža prikazane su na dijagramima slike 4. Prikazani otkloni, s obzirom na uređaj pojačivača, daju deformaciju od ± 50 μmm/mm za otvoreni most sa 4 aktivne trake otpora 120 Ω i faktora 2,0 ili ± 47,60 μmm/mm za trake otpora 120 Ω i faktora k = 2,10.



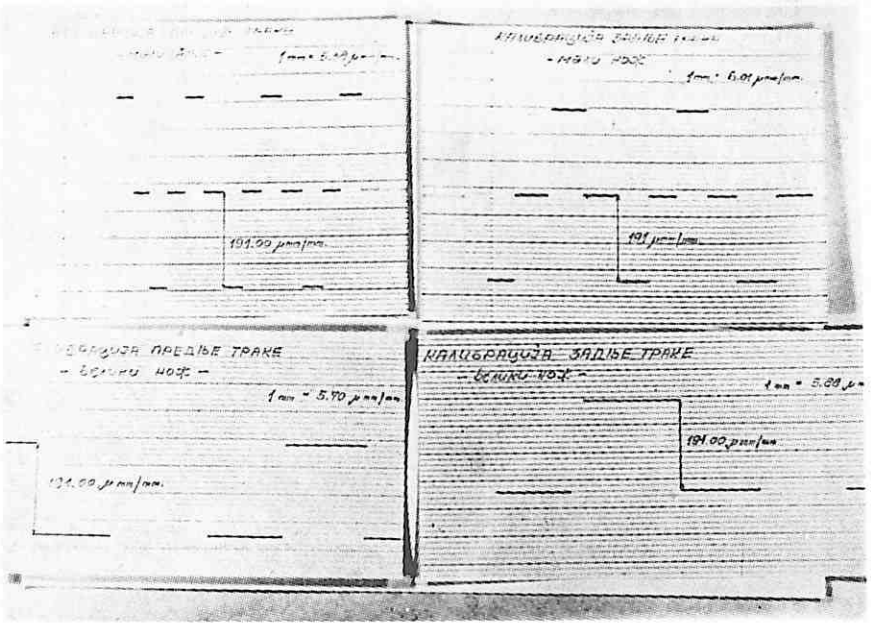
Sl. 3 — Šema veze mernih traka.

Fig. 3 — Electrical diagram of measuring tapes.

— kalup za postavljanje uzorka za ispitivanje;
— merne trake firme Tokyo Sokki Kenkyujo, tip PL 10—11, otpor 120 ± 0,3, faktora 2,09, dužina baze 10 mm;
— cement firme Tokyo Sokki Kenkyujo, jednokomponentni;

Pošto su primenjene merne trake otpora 120 Ω i faktora 2,09, potrebno je izvršiti sledeće korekcije:

— kod korišćenja jedne aktivne merne trake umesto 4, otklon pokazuje četiri puta veću deformaciju, tj. za K = 2,00 ± 200 μmm mm i za K = 2,10 ± 190,40 μmm/mm.



Sl. 4 — Kombinacija elektrootpornih mernih traka.

Fig. 4 — Combination of electrically resistive measuring tapes.

Prilog 1

KOEFICIJENT OTPORA REZANJU - mali nož -

Poreklo: Rudnik "KAKANJ"

Materijal: Proslojak

Broj opita n	Dubina rezanja h_i mm	Jedin. deformacija ε_i mm/mm	$h_i \varepsilon_i$	h_i^2	Primedba
1	2	3	4	5	6
1					
2	5	71,00	355,00	25	
3	5	89,00	445,00	25	
4	5	114,00	570,00	25	
5	5	141,00	705,00	25	
6	10	160,00	1600,00	100	
7	10	191,00	1910,00	100	
8	10	290,50	2905,00	100	
9	10	298,50	2985,00	100	
10	15	339,00	5085,00	225	
11	15	339,00	5085,00	225	
12	15	340,00	5100,00	225	
13	15	350,00	5250,00	225	
14	15	382,00	5730,00	225	
15	15	405,00	6075,00	225	
16	20	307,00	6140,00	400	
17	20	320,00	6400,00	400	
18	20	398,50	7970,00	400	
19	20	473,00	9460,00	400	
20	20	556,00	11120,00	400	
21	20	580,00	11600,00	400	
22	25	600,00	15000,00	625	
23	25	650,00	16250,00	625	

$n = 23$

$\sum h_i \varepsilon_i = 127740$

$\sum h_i^2 = 5500$

$$a = \frac{\sum h_i \varepsilon_i}{\sum h_i^2} = \frac{127740}{5500} =$$

$a = 23,2461$

$\varepsilon_i = 23,2461 \; h_i$

Prilog 2

KOEFICIJENT OTPORA REZANJU - veliki nož -

Poreklo: Rudnik "KAKANJ"

Materijal: Proslojak

Broj opita n	Dubina rezanja h_i mm	Jedin. deformacija ε_i mm/mm	$h_i \varepsilon_i$	h_i^2	Primedba
1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	
2	5	18,50	92,50	25	
3	5	25,60	128,00	25	
4	5	28,40	142,00	25	$n = 23$
5	5	31,10	155,50	25	
6	5	36,10	180,50	25	
7	5	40,00	200,00	25	$\sum h_i \varepsilon_i = 49236,75$
8	10	22,34	223,40	100	
9	10	23,52	235,20	100	$\sum h_i^2 = 8450$
10	10	28,50	285,00	100	
11	10	32,40	324,90	100	
12	10	51,87	518,70	100	
13	10	60,15	601,50	100	$a = \frac{\sum h_i \varepsilon_i}{\sum h_i^2}$
14	10	86,07	860,70	100	
15	10	111,72	1117,20	100	
16	15	29,40	441,00	225	
17	15	35,34	530,10	225	$a = 5,827$
18	15	80,10	1201,50	225	
19	15	131,67	1975,05	225	
20	15	135,00	2025,00	225	
21	15	190,51	2857,70	225	$\varepsilon_i = 5,827 \; h_i$ (mm/mm)
22	20	51,30	1026,00	400	
23	20	63,50	1270,00	400	
24	20	101,50	2030,00	400	
25	20	105,00	2100,00	400	
26	20	115,71	2314,20	400	
27	20	152,88	3077,85	400	
28	25	120,10	3002,50	625	
29	25	131,10	3277,50	625	
30	25	156,10	3902,50	625	
31	25	161,40	4035,00	625	
32	25	179,93	4498,25	625	
33	25	184,30	4607,50	625	

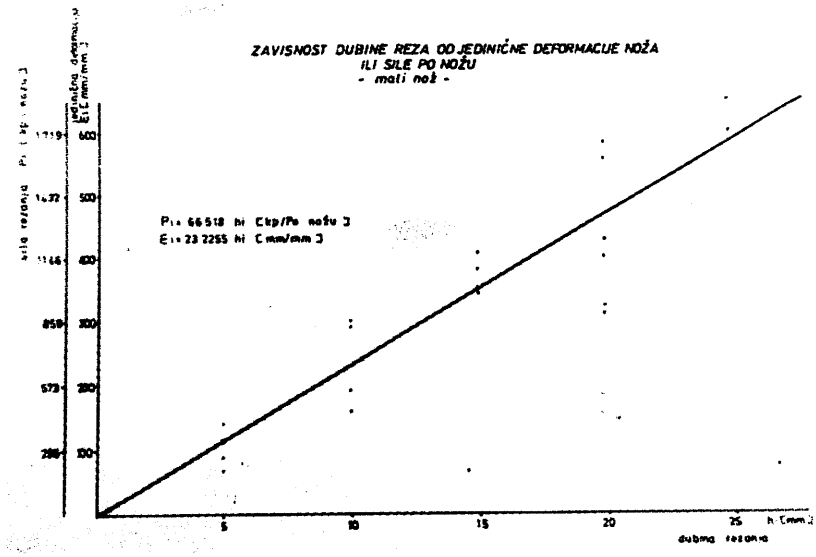
Sl. 5 — Tablični prikaz dobijenih rezultata.

Fig. 5 — Tabular presentation of the results.

— pošto se radi o mernim trakama faktora K = 2,09, s tim što je jedna traka aktivna, to prikazani otkloni pri kalibraciji daju vrednost od 191 μmm/mm.

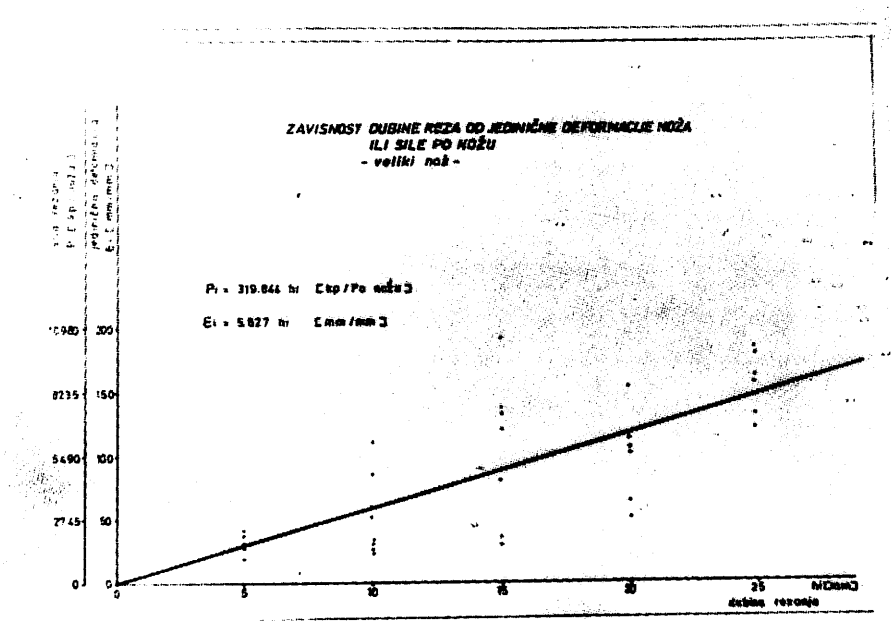
Način ispitivanja i dobijanja podataka. — Ispitivanje vršeno na sledeći način:

— prodiranje noževa u proslojak pod uglovima datim u poglavlju »Karakteristike



Sl. 6 — Dijagram zavisnosti dubine rezanja od sile rezanja — mali nož

Fig. 6 — Diagram of cutting depth dependence of the cutting force — small blade.



Sl. 7 — Dijagram zavisnosti dubine rezanja od sile rezanja — veliki nož.

Fig. 7 — Diagram of cutting depth dependence of the cutting force — large blade.

kombajna i elementi rezanja«;
— brzina rezanja je 6 m/min;
— proslojci u odnosu na noževe kojima se reže, postavljeni su isto kao kod dobijanja kombajnom;
— dubina rezanja od 5 do 25 mm;
— otpori rezanja koji se javljaju pri rezanju ispitivanog uzorka pojedinačnim nožem, određeni su preko maksimalnih deformacija.

Rezultati ispitivanja dati su tablično na prilogu 1 i 2 (slika 5), na osnovu kojih su izrađeni dijagrami zavisnosti dubine rezanja h_i u funkciji jedinične deformacije ε_i (slike 6 i 7).

Polazeći od konstatacije da između dubine rezanja h_i i sile rezanja Z_i postoji pravolinijska zavisnost oblika:

$$Z_i = A \cdot h_i$$

gde je:

A — otpor rezanja, kp/cm'

dolazimo do sledećih podataka:

Mali nož

Jednačina prave linije ima sledeći oblik:

$$\varepsilon_i = 23{,}2255\ h_i$$

Međutim, kako je naprezanje u nožu

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

gde je:

E — modul elastičnosti čelika od koga je izrađen nož, kp/cm² odnosno, naprezanje izazvano momentom

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

gde je:

M — momenat pod dejstvom sile P (koja dovodi do loma) na rastojanju od merne trake L, kp/cm

W — otporni momenat preseka na kome se meri deformacija, cm³, za izmerene vrednosti b i h

to proizilazi

$$\sigma = \frac{P \cdot L}{W},$$

odnosno

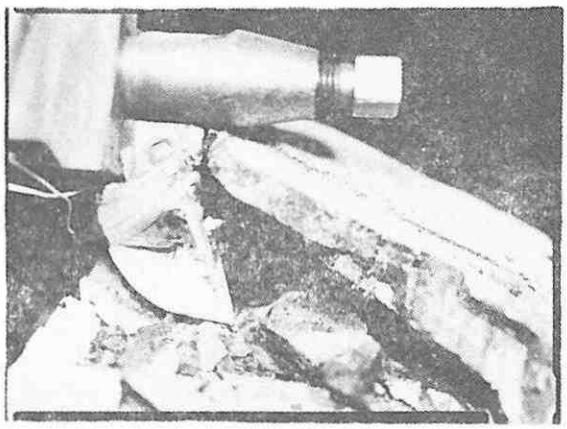
$$P_i = \frac{W \cdot E \cdot \varepsilon_i}{L}, \text{ kp/nožu.}$$

Kako su za proračun uzete sledeće vrednosti:

E = 2,100.000 kp/cm²
W = 8.182 cm³
b = 2,31 cm
h = 4,61 cm
L = 6,00 m
ε_i = 23,2255 h_i

dobijamo:

$$P_i = 66{,}518\ h_i, \text{ kp/nožu.}$$



Sl. 8 — Karakterističan lom pri ispitivanju rezanja.

Fig. 8 — Characteristic fracture during cutting tests.

Veliki nož

Jednačina prave linije ima sledeći oblik:

$$\varepsilon_i = 5{,}827\ h_i$$

Međutim, korišćenjem izraza

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \quad \text{i}$$

$$P = \sigma \cdot F,$$

dobijamo

$$p_1 = E \cdot F \cdot \varepsilon_i$$

gde je:

F — površina preseka noža na mestima mernih traka za vrednosti a, b i h

odnosno, pošto je:

F = 26,138 cm²
a = 4,90 cm
b = 3,60 cm
h = 6,15 cm
E = 2,100.000 kp/cm²

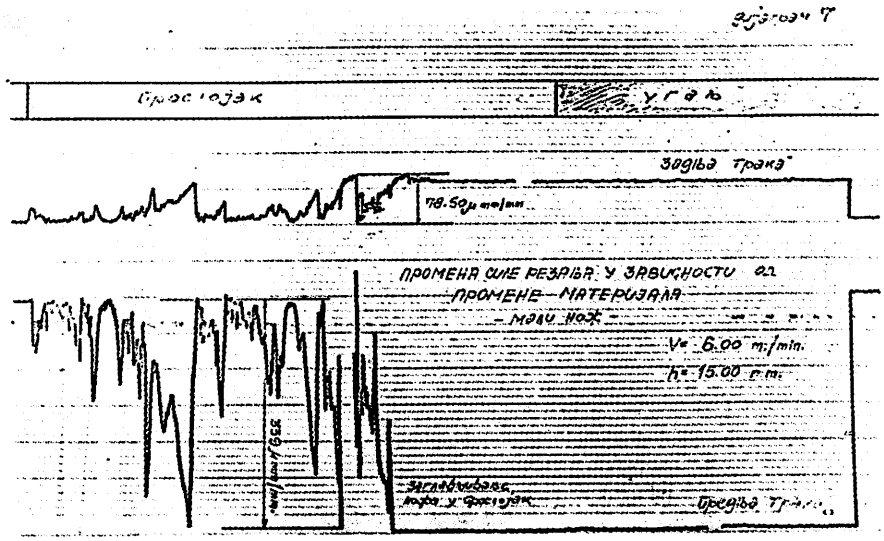
to u konačnom obliku dobijamo silu rezanja za veliki nož

$$P_i = 319{,}844 \cdot h_i \text{, kp/nožu.}$$

Analiza rezultata ispitivanja. — Na osnovu izvršenog ispitivanja i dobijenih rezultata može se konstatovati sledeće:

— zavisnosti sila rezanja od dubine rezanja za veliki i mali nož pokazuju da se kod dobijanja proslojka kombajnom ne radi o klasičnom rezanju, već odlamanju komada po ravnima slojenja ili prslina, što je konstatovano i pri samom ispitivanju (slika 8), a na što ukazuju i relativno velike sile rezanja po pojedinačnom nožu.

— Analiziranjem pojedinačnih dijagrama jediničnih deformacija noža (slika 9) evidentno je da postoji mogućnost svestranog proučavanja ovog problema, pošto sve promene nastale kod prodiranja noža u materijal ostaju trajno zapisane sa velikom osetljivošću.



Sl. 9 — Karakterističan dijagram dobijanja pri ispitivanju.

Fig. 9 — Characteristic diagram of winning during test.

SUMMARY

Determination of the Resistance to Cutting Coal by Means of Strain Gages

J. Radojević, min. eng. — M. Zdravković, techn.*)

In this work are discussed the problems associated with experimental determination of the cutting force of coal.

The strain gages are instaled on pick and using a dynamic strain gage balansing bridge and recorder, the changes of the cutting force are indicated for the time of penetrating a pick in coal specimen.

Results offered an evidence of the applicability of the used measurement technique for determination a cutting force as a function of depth of cut.

Literatura

Beron, A. I., i dr., 1962: Rezanie uglja. — Gosgortehizdat, Moskva.

Radojević, J., 1968: Sila rezanja ugljeva i ostalih materijala, literaturni elaborat, Rudarski institut, Beograd.

Radojević, J., 1972: Mogućnost primene rotornih bagera kod novih ležišta lignita na osnovu određivanja korelacionih odnosa fizičko-mehaničkih osobina i sila rezanja — magistarski rad.

Zelenin, A. N., 1950: Fizičeskie osnovy teorii rezanija gruntov, AN SSSR, Moskva.

*) Mr ing. Jovan Radojević, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd i Miladin Zdravković, tehničar, Zavod za eksploataciju mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd.

Mogućnost valorizacije polimetaličnih ruda

(sa 7 slika)

(II deo)

Dipl. ing. Milorad Jošić

Primeri primenjenih postupaka razdvajanja kolektivnih koncentrata

Bihromatnom metodom se u flotaciji Buckens (Kanada) preko 30 godina vrši razdvajanje kolektivnog koncentrata olova i bakra na posebne koncentrate [8]. Rezultati toga postupka, kao što pokazuje tablica 1, su na skromnom nivou.

U flotaciji Boliden (Švedska) vrši se flotiranje polimetaličnih ruda koje, pored ostalog, sadrže ekonomski interesantne količine plemenitih metala. U procesu flotiranja se dobija kolektivni koncentrat bakra i olova koji se potom razdvaja u posebne koncentrate. Prema ne baš skorašnjim podacima Fišmana i Soboljeva [1] pažljivo su vršena ispitivanja uslova za razdvajanje ovih koncentrata. U toku tih radova izvršena su ispitivanja uslova za deprimiranje halkopirita cijanidom u cilju flotiranja galenita, kao i deprimiranje galenita bihromatom u cilju flotiranja halkopirita. Cijanidni postupak su odbacili zbog velikih gubitaka zlata, koje nastaje usled rastvaranja cijanidom, a usvojili su bihromatni postupak. Galenit deprimiraju sa 4000 g natrijum bihromata po toni kolektivnog koncentrata, pa flotiraju halkopirit pri pH vrednosti od 8,5. Rezultat razdvajanja su koncentrat bakra sa 20% Cu i 4,5% Pb i koncentrat olova sa 50% Pb i 0,9% Cu.

Direktnim ili modificiranim cijanidnim postupkom su razdvajani ili se još uvek razdvajaju kolektivni koncentrati olova i bakra u nekim flotacijama SSSR-a i zapadnih zemalja. Evo nekih primera:

— do kraja 1963. godine korišćena je cijanidna metoda u Berezovskoj flotaciji za razdvajanje koncentrata olova i bakra. Ova metoda je imala svojih nedostataka od kojih su najvažniji: pojava rastvaranja minerala bakra, zlata i srebra i gubljenje tih rastvora u otpadnim vodama, zatim visoka cena cijanida, kao i izraženo toksično dejstvo. Zbog toga je došlo do zamene ove metode, novom — savremenijom i pogodnijom. Poslednje godine primene cijanidne metode (1963. god.) u Berezovskoj flotaciji postignuti su rezultati prikazani na tablici 2 [12].

Tablica 1

Proizvod	T %	Sadržaj			Raspodela		
		Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Cu + Pb)	100,0	6,89	50,02	11,87	100,00	100,00	100,00
K Cu	17,1	27,44	6,53	6,86	68,42	2,30	11,05
K Pb	82,9	2,63	59,04	12,91	31,58	97,70	88,95

*) Prvi deo članka objavljen je u »Rudarskom glasniku« br. 4/73

— Do 1951. god. Lenjinogorska flotacija je radila po postupku direktnog selektivnog flotiranja i proizvodila koncentrate olova i cinka. Od 1951. god. prešla je na proizvodnju kolektivnog koncentrata olova i bakra, koji se zatim razdvaja na posebne koncentrate primenom cijanidne metode.

Ruda lenjinogorskih rudnih ležišta se karakteriše finim prorastanjem sfalerita u galenitu (od 5 mikrona). Pored toga, u sfaleritu se javljaju fina (emulziona) izdvajanja halkopirita koja doprinose boljoj flotabilnosti sfalerita u ciklusu kolektivnog flotiranja halkopirita i galenita, a što se najzad ogleda u povišenom sadržaju cinka u koncentratu olova. Ova pojava se negativno odražava i na iskorišćenje cinka [11].

Tehnološki proces razdvajanja kolektivnog koncentrata olova i bakra na posebne koncentrate prikazan je na tehnološkoj šemi (sl. 1). Ovde je karakteristično primetiti da se smanjenjem potrošnje $ZnSO_4$ u procesu kolektivnog flotiranja minerala olova i bakra povisilo iskorišćenje olova u kolektivnom koncentratu olova i bakra, a cinka u koncentratu cinka. Isto tako, dodavanjem aktivnog uglja u preliv zgušnjivača KPb prikuplja se 80% rastvorenih plemenitih metala. Tehnološki rezultati ostvareni u toku 1960. godine prikazani su na tablici 3.

— U flotaciji Wishden (SAD) flotira se polimetalična ruda koja sadrži uglavnom: sfalerit, galenit i halkopirit. Tehnološki proces odvija se na taj način što se prvo flotira kolektivni koncentrat olova i bakra, koji se potom razdvaja na posebne koncentrate. Iz ostatka posle kolektivnog koncentrata, flotira se sfalerit.

Razdvajanje kolektivnog koncentrata se vrši na sledeći način: prvo se kondicionira sa 250 g NaCN/t rude pri pH od 9,6 do 10,2, a zatim se flotira galenit sa vrlo malim količinama amil-ksantata, pa se grubi koncentrat dva puta prečišćava. Kao proizvodi razdvajanja dobijaju se: koncentrat bakra sa 27—28% Cu, 3—4% Pb i 0,5% Zn i koncentrat olova sa 72—73% Pb, 2—3% Cu i 4% Zn [1].

Sulfoksidne (bescijanidne) metode su novije metode razdvajanja kolektivnih koncentrata olova i bakra. One se sve više primenjuju i smatraju se perspektivnim metodama, zato ćemo malo detaljnije navesti postupke njihovih primena u nekim postrojenjima, kao i postignute rezultate.

U Lenjinogorskom polimetaličnom kombinatu su 1962. godine izvršena industrijska ispitivanja razdvajanja kolektivnog koncentrata bakra i olova, bez upotrebe cijanida, kao i izdvajanje cinka iz koncentrata olova (»obescinkovavanje«). Ceo proces je izveden prema šemi prikazanoj na sl. 2, dok se kolektivni koncentrat olova i bakra razdvaja po šemi prikazanoj na sl. 3.

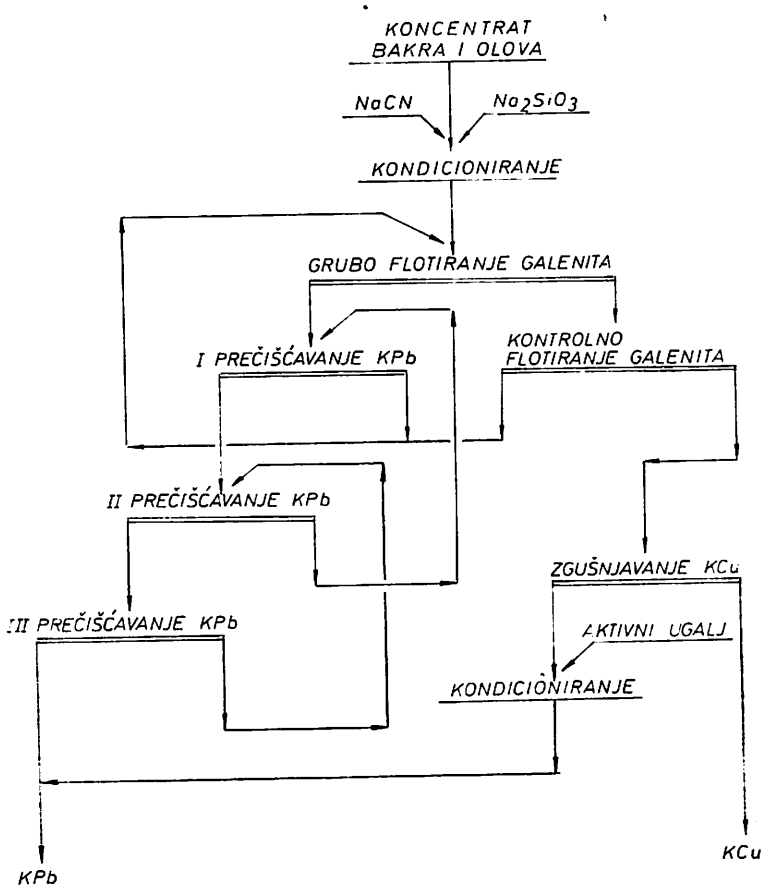
Sravnjenjem rezultata za januar 1963. g., dobijenih u sekcijama po cijanidnom i sulfitnom postupku, konstatovano je da su bolji rezultati dobijeni sulfitnim postupkom. Koncentrat bakra sadrži oko 29% Cu, a odnos Cu: Zn = 7,9:1 prema 4:1 pri cijanidnom razdvajanju. Iskorišćenje bakra u istoimenom koncentratu poraslo je za 10% na račun boljeg izdvajanja halkopirita iz koncentrata olova.

Tablica 2

Proizvod	T %	Sadržaj			Raspodela		
		Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Cu + Pb)	100,0	14,07	27,35	10,38	100,0	100,0	100,0
K Cu	48,6	27,20	1,54	5,27	93,8	2,8	24,7
K Pb	51,4	1,70	51,84	15,21	6,2	97,2	75,3

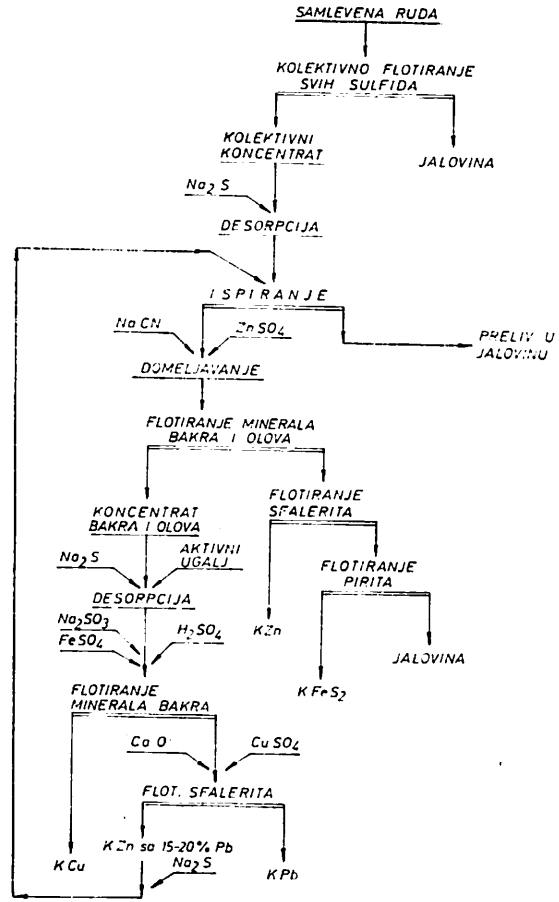
Tablica 3

Proizvod	Sadržaj			Raspodela		
	Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K Cu	17,95	2,52	8,76	49,55	1,36	2,29
K Pb	2,66	54,76	10,99	21,11	84,40	8,24
K Zn	0,83	1,15	57,53	12,07	3,24	79,40
K FeS_2	0,70	1,04	1,88	5,90	1,44	1,27



Sl. 1 — Tehnološka šema razdvajanja koncentrata bakra i olova u Lenjinogorskoj flotaciji cijanidnom metodom.

Abb. 1 — Stammbaum der Trennung von Kupfer-und Bleikonzentrat in der Lenjinogorsker Flotationsanlage durch Cyanidverfahren.



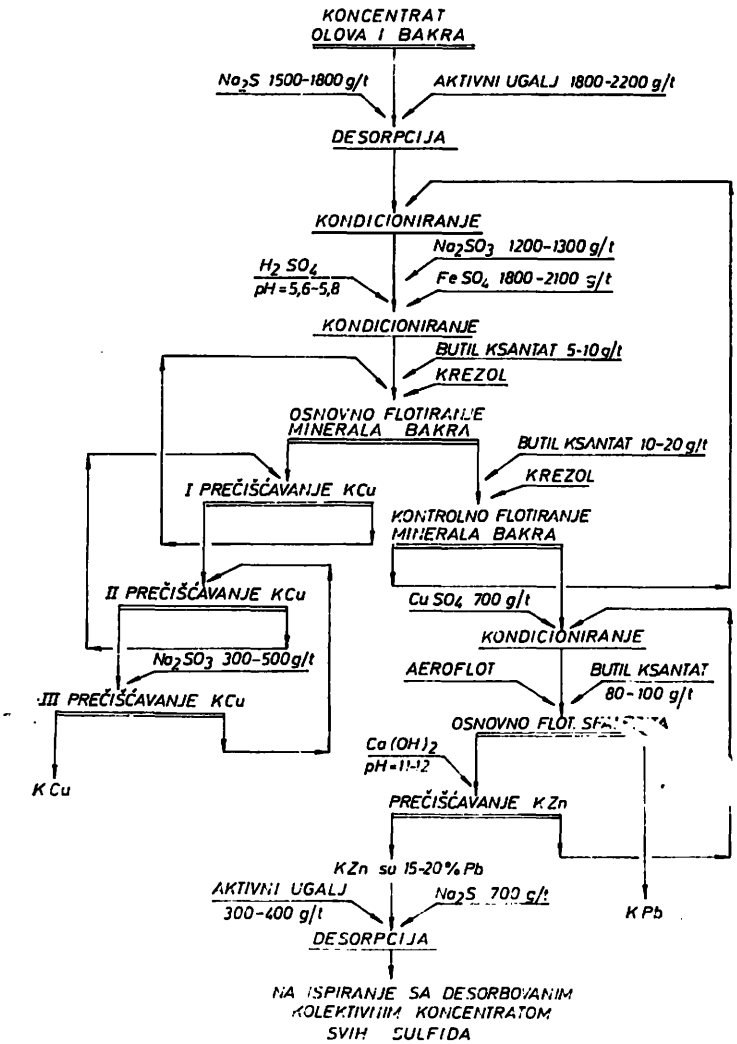
Sl. 2 — Principijelna šema industrijskih ispitivanja flotiranja polimetalične rude Lenjinogorskog ležišta u cilju razdvajanja koncentrata olova i bakra sulfitnim postupkom i izdvajanja sfalerita iz koncentrata olova (obescinkovavanje).

Abb. 2 — Grundstammbaum der Grossversuchsuntersuchungen polymetalischer Erze der Lenjinogorsker Lagerstätte zur Trennung von Blei- und Kupferkonzentrat durch Sulfitverfahren und Abscheidung von Zinkblende aus Bleikonzentrat (Entzinkung).

Sumarni gubici cinka (u koncentratima bakra i olova) smanjeni su za 2%, odnosno za toliko je poraslo iskorišćenje cinka u cinkovom koncentratu. Porastao je kvalitet KPb, jer je sadržaj bakra u njemu smanjen na 1,7%, a cinka na 2,2%. Odnos Pb : Zn u koncentratu olova je 5,7 : 1, a u cijanidnom postupku 4,6 : 1. Najzad, sulfitnim postupkom u potpunosti su izbegnuti gubici zlata, srebra i bakra, koji u cijanidnom postupku nastaju usled rastvaranja. Time su rezultati industrijskog proveravanja ubedljivo pokazali efikasnost sulfitnog postupka nad cijanidnim [6].

Sulfitni postupak je primenjen, a zatim stalno usavršavan u Lenjinogorskoj flotaciji, pa su uporedo sa tim poboljšavani i rezultati. Tehnološki rezultati u pojedinim periodima prikazani su u tabličnim pregledima: tablica 4 (1. polugodište 1932. god. — cijanidna metoda), tablica 5 (1. polugodište 1964. god. — sulfitni postupak) i tablica 6 (1. polugodište 1965. god. — sulfitni postupak) [14].

U Mehanobru je razrađeno, a početkom 1964. god. je u Berezovskoj flotaciji i uvedeno razdvajanje kolektivnog koncentrata olova i bakra sulfoksidnom metodom, odnosno sulfitnim postupkom. Tehnološki proces po

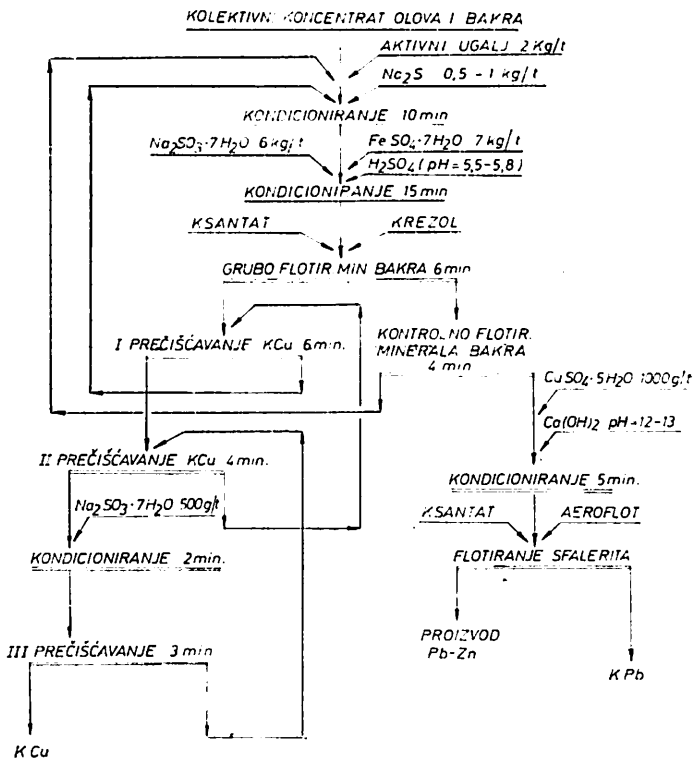


Sl. 3 — Šema razdvajanja koncentrata olova i bakra po sulfitnom postupku i izdvajanja sfalerita iz koncentrata olova (obescinkovavanje) u Lenjinogorskoj flotaciji.

Abb. 3 — Stammbaum der Trennung von Blei und Kupfer nach Sulfitverfahren und Abscheidung von Zinkblende aus dem Bleikonzentrat (Entzinkung) in der Lenjinogorsker Flotations-anlage.

Tablica 4

Proizvod	Sadržaj			Raspodela		
	Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Pb + Cu)	7,19	38,76	10,96	74,68	86,18	11,41
K Cu	18,44	2,94	8,82	52,75	1,80	2,53
K Pb	2,92	52,38	11,78	21,93	84,38	8,83



Sl. 4 — Šema laboratorijskih ispitivanja razdvajanja koncentrata olova i bakra i izdvajanja cinka iz koncentrata olova Berezovske flotacije.

Abb. 4 — Stammbaum der Laboruntersuchungen der Trennung von Blei- und Zinkkonzentrat und Zinkabscheidung aus dem Bleikonzentrat der Berezovsker Flotationsanlage.

Tablica 5

Proizvod	Sadržaj			Raspodela		
	Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Pb + Cu)	—	—	—	75,56	86,66	9,82
K Cu	28,45	5,19	3,63	62,39	2,15	0,74
K Pb	1,53	52,20	11,36	13,17	84,51	9,08

Tablica 6

Proizvod	Sadržaj			Raspodela		
	Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Pb + Cu)	—	—	—	80,21	87,38	8,57
K Cu	30,09	4,95	2,67	69,65	2,70	0,69
K Pb	1,54	53,47	10,18	10,56	84,68	7,88

ovom postupku prikazan je na šemi sl. 4, a odvija se na sledeći način:

— prvo se vrši desorpcija kolektivnog koncentrata olova i bakra, koja se može izvršiti na dva načina i to samo pomoću aktivnog uglja ili pomoću natrijum-sulfida u kombinaciji sa aktivnim ugljem. U slučaju desorpcije samo pomoću aktivnog uglja, opada kvalitet koncentrata olova i iskorišćenje bakra, pa se zbog toga prešlo na desorpciju pomoću Na_2S i aktivnog uglja.

Po završenoj desorpciji vrši se kondicioniranje pulpe u cilju deprimiranja minerala olova, cinka i pirita u prisustvu: Na_2SO_3, $FeSO_4$ i H_2SO_4 i kolektiranja minerala bakra. Pokazalo se da je u ovoj fazi procesa posebno važna pH vrednost, koja se mora održavati na nivou od 5,5 do 5,8. Ako pH vrednost malo poraste, npr. do 6,2, počinje da flotira galenit zajedno sa mineralima bakra, pa usled toga opada sadržaj olova u KPb za čitavih 4—5% [12]. U fazi kondicioniranja je uvedeno i zagrejavanje pulpe (do 25° C) parom, čime se smanjio sadržaj olova u KCu za 0,4% i bakra u KPb za 0,5%, a pored toga proces flotiranja se odvijao mirnije i ujednačenije.

Razdvajanjem kolektivnog koncentrata olova i bakra dobija se koncentrat olova sa visokim sadržajem cinka. Zato se iz njega vrši izdvajanje sfalerita (»obescinkovavanje«), čime se dobija standardni koncentrat olova i jedan olovo-cinkov proizvod koji se vraća na početak procesa razdvajanja ili se meša sa koncentratom cinka.

Primenom sulfitnog postupka razdvajanja postiže se veće iskorišćenje bakra za 3% (uporedi tablice 2 i 7), dok je zbirno iskorišćenje bakra i olova veće za 2,39%. Istovremeno je porastao kvalitet KCu, dok nije opao kvalitet koncentrata olova. Isto tako, osetno je poraslo iskorišćenje zlata i srebra u koncentratu bakra i koncentratu olova [12]. Tovarni bilans razdvajanja koncentrata olova i bakra ostvaren u pogonu početkom 1964. godine (bez »obescinkovavanja«) prikazan je na tablici 7.

U flotaciji rudnika br. 12 — Brunswick (Kanada), kapaciteta 4500 t rude/dan tretira se polimetalična ruda bogata piritom (oko 80% celokupne rudne mase čine sulfidi). Veći deo korisnih minerala je fino srastao, tako da se ruda melje do 90% minus 74 mikrona [17]. Pošto se postupkom flotiranja izdvoji kolektivni koncentrat olova i bakra, pristupa se njegovom razdvajanju na zasebne koncentrate. Tehnološki proces se odvija prema šemi na sl. 5. Karakteristika ovog procesa je da se u svojstvu deprimatora za galenit, sfalerit i pirit u koncentratu olova i bakra upotrebljava sumpordioksid u gasovitom stanju. On se uvodi u pulpu kolektivnog koncentrata olova i bakra na taj način što se pulpa uvodi odozgo u toranj visok 20 m, a SO_2 na dno tornja. Potrošnja sumpor-dioksida iznosi oko 300 g/t rude, a merilo je pH vrednost pulpe koja treba da se kreće od 5,0 do 5,5. Zbog brze sedimentacije čvrste faze i time neefikasnog dejstva sumpor-dioksida, u poslednje vreme se koriste kondicioneri za ap-

Tablica 7

Proizvod	T %	Sadržaj			Raspodela		
		Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Pb + Cu)	100,00	10,27	25,91	8,34	100.00	100,00	100,00
K Cu	43,07	28,65	2,53	4,64	96,78	3,39	19,33
K Pb	56,93	0,72	54,52	14,65	3,22	96,61	80,67

Tablica 8

Proizvod	T %	Sadržaj				Raspodela			
		Cu %	Pb %	Zn %	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Ag %
Ruda	100,00	0,33	3,21	7,93	77,5	100,0	100,0	100,0	100,0
K (Pb + Cu)	5,54	2,39	28,59	11,71	690,0	55,7	64,2	6,2	49,4
K Cu	0,74	22,64	4,69	4,65	1727,7	50,9	1,1	0,4	16,5
K Pb	4,80	0,33	42,20	9,62	530,7	4,8	63,1	5,8	32,9
K Zn	10,52	0,18	1,12	57,76	600,0	5,8	3,7	76,6	8,1
Jalovina	83,94	0,15	1,22	1,61	39,1	38,5	32,1	17,2	42,5

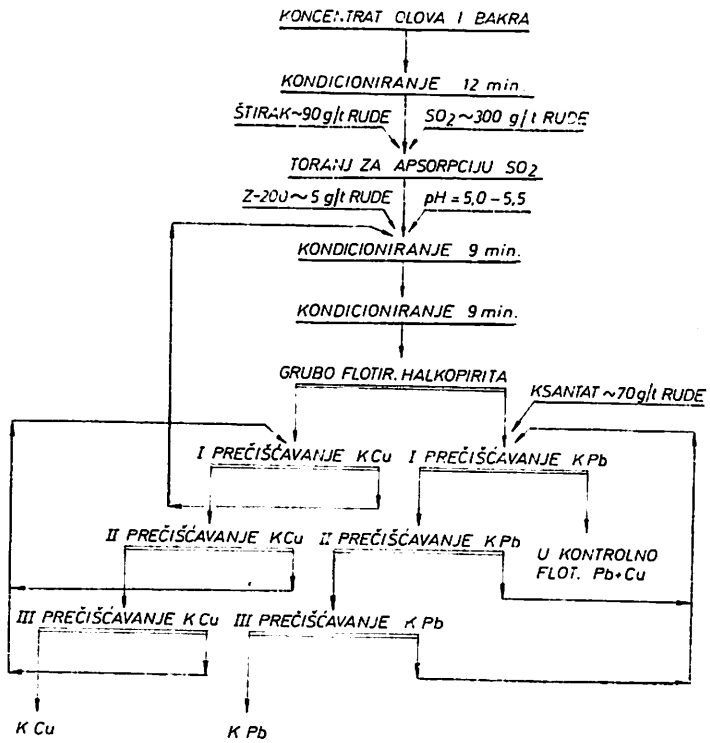
sorpciju SO_2, umesto tornja. Pored sumpor-dioksida, kao deprimator galenita upotrebljava se i specijalna vrsta štirka. Kao konačni proizvod ovog pogona dobijaju se posebni koncentrati: bakra, olova i cinka, što se vidi iz bilansa metala prikazanog na tablici 8.

U cilju razdvajanja koncentrata olova i bakra sa povišenim sadržajem sekundarnih sulfida bakra vršena su laboratorijska ispitivanja sa koncentratom olova i bakra, koji je proizvođen u pogonsko-proizvodnim uslovima iz rude koja je sadržala: pirit, sfalerit, galenit, halkopirit, tetraedrit, halkozin, bornit, kovelin, malahit i azurit, zatim: kvarc, feldspate, hlorit, sericit i karbonate. Sadržaj sekundarnih sulfida i oksida bakra kretao se oko 20%, od čega su oksidi 4—7%. Sulfidno olovo se kretalo od 75 do 87%, a sulfidni cink oko 90%.

Kolektivni koncentrat je prethodno podvrgnut desorpciji viška kolektora i penušača samo aktivnim ugljem.

Kvalitet kolektivnog koncentrata, sa kojim su vršena ispitivanja, kretao se u granicama od 10,2 do 10,5% Cu, od 42 do 52% Pb i od 3 do 9% Zn.

Sam proces razdvajanja kolektivnog koncentrata olova i bakra u posebne koncentrate odvijao se samo u kiseloj sredini (pri pH vrednosti od 4,8 do 5,5) koja je neophodna radi procesa hidrolize trihlorida gvožđa. Natrijumtiosulfat čini hidrofilnim površine galenita, sfalerita i pirita, a potrošnja mu iznosi 1000 do 2000 g/t koncentrata pri maksimalnom deprimiranju galenita. Veće količine tiosulfata, kao i višak trihlorida gvožđa, negativno utiču na kinetiku flotiranja minerala bakra, a naročito sekundarnih sulfida. Vrlo je korisno zagrevati pulpu do temperature od 20 do 30° C radi podsticanja flotabilnosti minerala bakra, kao i povećati doze ksantata. Međutim, zbog sklonosti galenita ka flotiranju, ksantat se mora dodavati što češće, ali u što manjim, tzv. izgladnelim, količinama. U tom istom cilju se preporučuje relativno manja količina usisnog vazduha (od 0,4 do 0,6 l/dm³ zapremine ćelije).



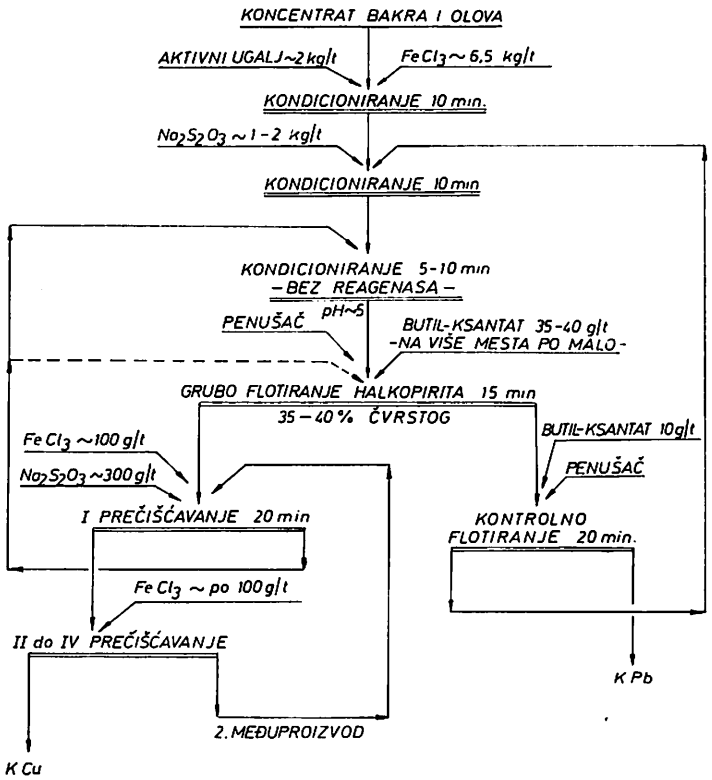
Sl. 5 — Šema razdvajanja koncentrata olova i bakra u flotaciji rudnika br. 12 — Brunswick (Kanada).

Abb. 5 — Stammbaum der Trennung von Blei- und Kupferkonzentrat in der Flotationsanlage des Bergwerks Nr. 12 (Brunswick) Kanada.

Eksperimentalno je dokazano da se u procesu prečišćavanja mora dodavati po malo tiosulfata i trihlorida gvožđa (koji održava pH vrednost), kako bi se što više sprečilo flotiranje galenita.

Ispitivanjima je isto tako dokazano da se tiosulfat i trihlorid gvožđe ne smeju dodavati u pulpu na istom mestu, već ih treba udaljiti jedno od drugog, radi toga što dolazi do uzajamnog dejstva i do obrazovanja tetrationata $(S_4O_6)^{2-}$ koji ne deluje hidrofilizirajuće na galenit [7].

Detaljna šema tehnološkog procesa laboratorijskih opita u zatvorenom ciklusu prikazana je na sl. 6, a tehnološki rezultati [8] tako izvršenih opita razdvajanja iz pogona sveže uzetih uzoraka kolektivnog koncentrata olova i bakra na tablici 9.



Sl. 6 — Tehnološka šema laboratorijskih ispitivanja u zatvorenom ciklusu za razdvajanje koncentrata olova i bakra sa povišenim sadržajem sekundarnih sulfida bakra.

Abb. 6 — Stammbaum der Grossversuche im Kreislaufprozess mit der Trennung von Blei- und Kupferkonzentrat mit erhöhtem Gehalt an sekundären Kupfersulfiden.

Tablica 9

Proizvod	T %	Sadržaj			Raspodela		
		Cu %	Pb %	Zn %	Cu %	Pb %	Zn %
K (Cu + Pb)	100,0	10,4	52,6	3,2	100,0	100,0	100,0
K Cu	31,3	30,9	4,1	1,4	93,1	2,5	13,7
K Pb	68,7	1,0	74,7	4,0	6,9	97,5	86,3

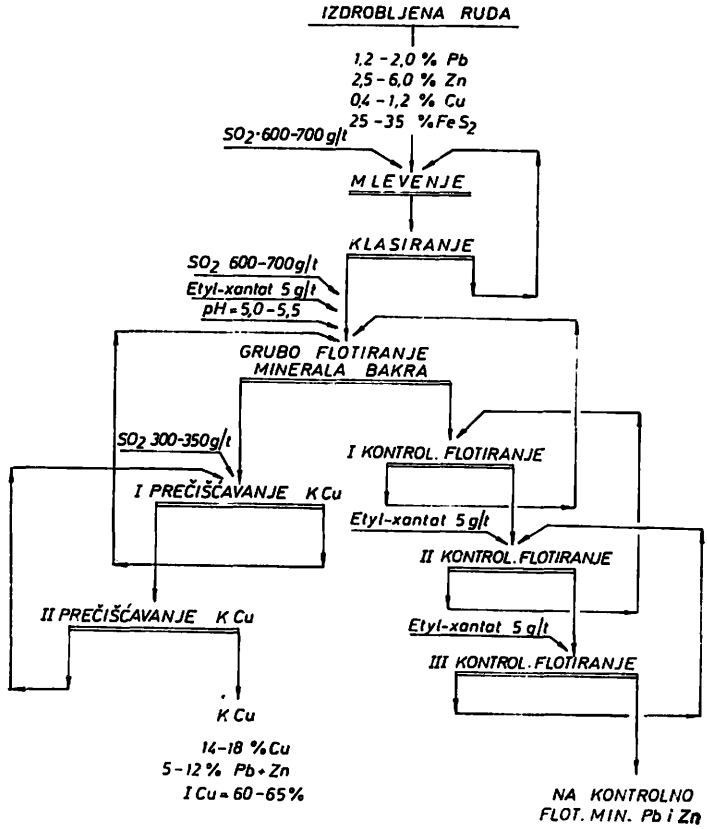
Uporedo sa izvođenjem napred navedenih laboratorijskih ispitivanja, izvršena su ispitivanja i u pogonskoj laboratoriji primenom cijanidne metode. Pri potrošnji 27 kg KCN po toni koncentrata postignuti su rezultati praktično kao i oni prikazani na tablici 7.

Upoređenjem ova dva postupka (tiosulfatnog i cijanidnog) došlo se do zaključka da je mnogo prihvatljiviji tiosulfatni, jer ne dovodi do rastvaranja, pa samim tim ni do gubitka prisutnog zlata (oko 5% od sadržaja u rudi) niti srebra. Isto tako sam proces je jevtiniji od cijanidnog, mada rastvori trihloridagvožđa imaju jako korozivno dejstvo pa je opremu potrebno oblagati gumom ili drugim zaštitnim materijalom [7].

Flotiranje minerala bakra direktno iz polimetaličnih ruda vrši se u flotaciji Tarniţa (SR Rumunija) gde se tretira ruda rudonosnog područja Lešul Uršului prema šemi sl. 7. Po istom postupku prerađuje se i ruda ležišta Baia Borša.

U flotaciji Tarniţa po ovom postupku se prerađuje ruda koja sadrži 1,2 do 2,0% Pb; 2,5 do 5,0% Zn; 0,4 do 1,2% Cu, uglavnom u obliku halkopirita i 25 do 35% FeS_2.

Flotiranje halkopirita se vrši u kiseloj pulpi pri pH vrednosti 5,0 do 5,5 uz dodatak po 600 do 700 g/t rude SO_2 u mlin i u preliv klasifikatora i po 5 g/t rude Ethylxantat-a u grubo, a zatim u drugo i treće kontrolno flotiranje. U proces prvog prečišćavanja grubog koncentrata bakra dodaje se 300 do 350 g/t rude SO_2 i to u prvom redu radi održavanja pH vrednosti na određenom nivou.



Sl. 7 — Tehnološka šema selektivnog flotiranja halkopirita iz polimetalične rude u flotaciji Tarnita (SR Rumunija).

Abb. 7 — Stammbaum der selektiven Flotation von Kupferkies aus polymetallischen Erzen in der Flotationsanlage Tarnita (SR Rumänien)

Ovakvim postupkom se dobija koncentrat sa 14—18% Cu i 5 do 12% olova i cinka (zajedno), uz iskorišćenje bakra od oko 60 do 65%.

Po završenom flotiranju halkopirita vrši se kolektivno flotiranje olova, cinka i pirita. Ovakav kolektivni koncentrat se zatim razdvaja na kolektivni koncentrat olova i cinka (za ISP proces) i koncentrat pirita.

Mogućnost valorizacije polimetaličnih ruda Jugoslavije

Iz prethodnog izlaganja se vidi da izdvajanje selektivnih koncentrata iz polimetalič-

nih ruda, a naročito izdvajanje minerala bakra u obliku posebnog koncentrata, zadaje velike teškoće. Ipak ceo problem je lakše rešiv ako se radi o sulfidnim rudama, pogotovu kada je bakar u obliku halkopirita.

U Jugoslaviji se do danas ne dobija koncentrat bakra iz polimetaličnih ruda, jer nije ni bilo posebne potrebe za rešavanjem ovog problema. To dolazi otuda što većina naših aktivnih rudnika polimetaličnih ruda, relativno bogatih olovom i cinkom, sadrže bakar u sasvim podređenim količinama: obično oko 0,10 do 0,15%, ređe oko 0,20%, a retko preko 0,25%.

Međutim, nailazi vreme kada se i mi moramo sukobiti sa pitanjem valorizacije bakra iz naših polimetaličnih rudnih ležišta.

Za sada jedino rudnik »Rudnik« ima nešto koristi od svojih 0,18 do 0,25% Cu u rudi, koji ne valorizuje preko zasebnog koncentrata bakra, već kroz kolektivni koncentrat olova i bakra (sa oko 60 do 65% Pb i oko 3 do 5% Cu).

»Rudnik« je vršio laboratorijska ispitivanja razdvajanja kolektivnog koncentrata olova i bakra na zasebne koncentrate, primenjujući bihromatnu i cijanidnu metodu. Cijanidnom metodom je dobijen negativan rezultat, dok se takva ocena ne može dati za bihromatnu metodu. Naime, laboratorijskim opitima razdvajanja kolektivnog koncentrata olova i bakra iz rudnika »Rudnik« sa oko 59% Pb i 3,5% Cu, uz prethodnu desorpciju kolektora pomoću sumporne kiseline i primenu bihromatne metode, dobijen je koncentrat bakra sa 26% Cu i 4,3% Pb i koncentrat olova sa 65,7% Pb i 0,7% Cu, uz sumarno iskorišćenje bakra i olova od 182% [15]. Rezultati razdvajanja dobijeni ovom prilikom nisu ispod uobičajenih rezultata za ovu metodu.

Po pitanju uspešne (ekonomične) valorizacije naših polimetaličnih ruda danas mora biti u centru pažnje svakako rudnik u izgradnji »Brskovo« — kod Mojkovca, koji raspolaže sa dva rudna ležišta: »Brskovo« i »Žuta Prla«. Rudno ležište »Brskovo« je ušlo u izgradnju sa rudom koja sadrži: 3,20% Pb; 3,58% Zn; 0,20% Cu i oko 25% pirita, a »Žuta Prla« sa 0,30% Pb; 5,60% Zn; 0,50% Cu i oko 45% pirita. Nema sigurnih i detaljno dokumentovanih podataka o mineralnom sastavu i strukturno-teksturnim osobinama rude. Procenjuje se da je ruda vrlo tvrda, a korisni minerali vrlo složeno srasli i međusobno prorasli, što zahteva vrlo fino i skupo mlevenje. Prema nekim podacima [18], ležište »Žuta Prla« sadrži samo oko 55% Cu u obliku halkopirita, što nije povoljno za uspešno izdvajanje minerala bakra u poseban koncentrat. Prema drugim podacima [19], »glavni nosilac bakra je halkopirit« u istom tom ležištu, što bi bilo povoljnije za ocenu mogućnosti izdvajanja u poseban koncentrat. Slična je situacija i u slučaju ležišta »Brskovo«. Naime, za njega se kaže da sadrži, pored ostalog, halkopirit, bornit, kovelin i halkozin. Najznačajniji nosilac bakra je halkopirit, dok su bornit, kovelin i halkozin retki i obično prate halkopirit. Sam halkopirit se javlja u tri oblika, ali uvek vrlo sitan:

— u obliku izdvajanja u sfaleritu veličine zrna ispod 10 mikrona,

— udružen sa tetraedritom i jalovinom u kojima mu veličina zrna dostiže 15 mikrona,

— kao cementacioni materijal ostalih rudnih minerala, gde mu je veličina zrna do 25 mikrona [19].

Programom izgradnje predviđena je proizvodnja iz rude »Brskovo«, pored ostalog, i koncentrata olova i bakra sa: 5,25% Pb; 6,56% Cu i 9,00% Zn, a iz rude »Žuta Prla« sa: 45,00% Pb; 2,83% Cu i 7,50% Zn. Mišljenja smo da prvi koncentrat nikako ne može da predstavlja komercijalni proizvod, a drugi je komercijalni, ali za naše prilike slabog kvaliteta. Zbog toga se imperativno nameće potreba za rešavanjem ovog pitanja.

Mislimo da je neprihvatljivo shvatanje da će topionica u Titovom Velesu uspešno i ekonomično preraditi ove koncentrate po ISP postupku. Smatramo da će praksa pokazati da su ovi koncentrati neekonomični za metalurgiju, bez obzira što će se izvestan deo možda i preraditi.

Sem rudnika: »Rudnika« i »Brskovo« perspektivno će verovatno biti aktuelno izdvajanje koncentrata bakra iz ruda: »Veliki Majdan«, »Podvirovi«, »Šuplja Stijena« i sl.

Zaključak

U svetu uopšte, pa i kod nas, sve se više javlja potreba za eksploatacijom i preradom polimetaličnih ruda, iz kojih je do sada dobijan veliki deo proizvodnje obojenih metala. Kako ove rude u većini slučajeva sadrže niske koncentracije korisnih metala i mnogo pirita, a korisni minerali su mahom složeno srasli i međusobno prorasli, to su i uslovi za

njihovu valorizaciju teži i komplikovaniji. I pored svega toga, zadatak je izvući sve što se može i to na najekonomičniji način, pa otuda i tolika zainteresovanost za konkretno rešenje tehnološkog procesa za svako ležište ponaosob.

I teoretski i praktično je razrađeno više metoda i postupaka za izdvajanje pojedinih korisnih minerala iz polimetaličnih ruda u zasebne koncentrate. Postupci za valorizaciju polimetaličnih ruda u većini slučajeva su složeni, a često i skupi, a procesi su mahom osetljivi i češće nego obično zavise od specifičnih osobina svake rude ponaosob. Zbog svega toga, neophodno je strpljivo i sistematsko ispitivanje svake rude za sebe da bi se došlo do pozitivnog rezultata. Tako se radilo u svim do sada poznatim slučajevima, pa tako moramo i mi raditi da bismo uspešno rešavali proces valorizacije naših polimetaličnih ruda.

Odmah treba naglasiti da se pri rešavanju ovih problema unapred moramo pomiriti sa činjenicom da se iz polimetaličnih ruda neće moći dobijati visokokvalitetni koncentrati: bakra, olova i cinka na kakve smo navikli eksploatišući ležišta ruda bakra, odnosno ležišta ruda olova i cinka.

Međutim, isto tako moramo reći da nam nije cilj samo dobiti određene koncentrate, bez obzira na njihov kvalitet. Mora se voditi računa o tome da postojeći metalurški procesi i postrojenja mogu ekonomično da ih prerade, same ili u mešavini, sa visokokvalitetnim koncentratima.

Klasične topionice olova mogu da prerade koncentrat olova sa povišenim sadržajem bakra, pa se u prvo vreme treba orijentisati na koncentrisanje minerala bakra u koncentratu olova. Sem toga, nije posebno težak problem da se razdvajanjem kolektivnog koncentrata olova i bakra dobije koncentrat olova sa niskim sadržajem bakra. Međutim, mnogo je teži slučaj dobiti koncentrat bakra sa niskim sadržajem olova i drugih primesa (kao što su: Zn, As, Bi, Sb i sl.). Još teži problem će biti u jugoslovenskim topionicama preraditi takve koncentrate bakra kakvi se obično dobijaju iz polimetaličnih ruda. Zbog toga bi za takve koncentrate trebalo dograđivati posebna metalurška postrojenja ili ih prodavati u inostranstvu gde postoje odgovarajuća postrojenja za njihovu preradu.

Iz podataka izloženih u ovom radu se vidi da se koncentracijom polimetaličnih ruda mogu očekivati koncentrati sa kvalitetima sledećih dijapazona:

— koncentrat bakra sa: oko 17 do 27% Cu; oko 2 do 5%Pb i oko 2 do 9% Zn,

— koncentrat olova sa: oko 1 do 3% Cu; oko 45 do 65% Pb i oko 4 do 15% Zn,

— koncentrat cinka sa 49 do 58% Zn.

ZUSAMMENFASSUNG

Nutzungsmöglichkeiten der polymetallischen Erze (insbesöndere Blei und Zinkerze mit Kupfer-gehalt)

Dipl. ing. M. Jošić*)

In diesem (zweiten) Teil des Artikels wurden einige Beispiele der angewendeten Verfahren zur Trennung kollektiver Konzentraten in Cu— und Pb—Konzentrate angeführt. Es wurden die Schemen der technologischen Prozessen, die Art der Reagenzen, die Mengen und Stelle der Zugaben, sammt der erreichten Resultaten dargelegt.

Unter anderen, wurden die Angaben über die Flotation der Grube No 12 — Brunswick — Canada — angeführt und danach die vergleichende Resultate bei der Anwendung des Cianid— und Sulfid—Verfahrens in der Flotationsanlage Leninogorska (SSSR) angeführt.

Ganz gleiche Angaben wurden auch für die Flotationsanlage TARNITA (S. R. Rumänien) dargelegt, wo eine selective Flotation der Chalkopyrite direkt aus den polymetallischen Erzen durchgeführt wird.

Daneben wurde auch ein Rückblick über die Möglichkeiten einer Valorisation des Kupfers aus den polymetallischen Erzen Jugoslaviens angegeben.

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

Literatura

1. Fišman M. A., Sobolev, D. S., 1957: Praktika obogaščenija rud cvetnyh i redkih metallov. — Obogaščenie polimetalličeskih rud — Moskva.

2. Bogdanov O. S., Podnek A. K., Hajnman V. Ja., Janis N. A., 1959: Voprosy teorii i tehnologii flotacii. — Trudy instituta Mehanobr, vypusk 124 — Leningrad.

3. Konev A. S., Debrivnaja L. B., 1957: Flotacionnoe razdelenie kolektivnyh sul'fidnyh koncentratov. — Obogaščenie rud, Leningrad.

4. Bogdanov O. S. sa saradnicima, 1965: Issledovanie dejstvija flotacionnyh reagentov. — Mehanobr, vypusk 135 — Leningrad.

5. Bakinov K. G., 1962: Metody razdelenija svincovo-mednyh koncentratov. — Obogaščenie rud, № 5, Leningrad.

6. Bakinov K. G., Daniševskij G. F., Sanin B. M., Čižov P. A., 1963: Bescianidnaja tehnologija razdelenija svincovo-mednogo koncentrata. — Obogaščenie rud, № 6, Leningrad.

7. Bakinov K. G., 1966: Razdelenie sul'fidov cvetnyh metallov s primeneniem tiosul'fata natrija. — Obogaščenie rud, № 6, Leningrad.

8. Bakinov K. G., 1969: Razdelenie medno-svincovyh koncentratov s povyšennym soderžaniem vtoričnyh sul'fidov medi. — Obogaščenie rud, № 2, Leningrad.

9. Konev Vjač. A., 1966: Soedinenija železa s sul'foksidnymi jonami kak flotacionnye reagenty. — Obogaščenie rud, № 1, Leningrad.

10. Konev Val. A., Razumov K. A., 1966: Primenenie cinkatov pri flotacii polimetalličeskih rud. — Obogaščenie rud, № 2, Leningrad.

11. Krylov G. G., 1963: Osvoenie shemy kollektivnoj flotacii na Leninogorskoj obogatitel'noj fabrike. — Obogaščenie rud, № 2, Leningrad.

12. Trusenova V. S., 1964: Vnedrenie sul'fitnogo metoda Mehanobra pri razdelenii svincovo-mednogo koncentrata na Berezovskoj fabrike. — Obogaščenie rud, № 6, Leningrad.

13. Krylov G. G., 1965: O soveršenstvovanii shemy obogaščenija polimetalličeskoj rudi na Leninogorskoj obogatitel'noj fabrike. — Cvetnye metally № 8, Moskva.

14. Čižov P. A., 1966: Osobennosti razdelenija svincovo-mednogo koncentrata po sulfitnomu metodu. — Obogaščenie rud, № 2, Leningrad.

15. Mišić K., Gemaljević Ž., 1972: Flotiranje minerala bakra iz siromašnih polimetaličnih ruda u flotaciji rudnika »Rudnik«. — »Rudarski glasnik« № 3, Beograd.

16. Vlad P., Dima S., Dolmanian G., Nistorescu Al., Gligor D., Marderos L., 1971: Valorificarea superioara a minereurilor complexe din zona carpatilor orientali. — »20 ANI ICEMIN«, Bucuresti.

17. Neumann G. W., Schnarr J. R., 1970: Concentrator operation at Brunswick mining and smelting corporation. — Limited — № 12 mine. AIME World Symposium on Mining and Metallurgy of Lead and Zinc, volume I, New York.

18. Đaković D., Salatić D., 1971: Studija o mogućnosti selektivnog izdvajanja komercijalnog koncentrata bakra iz kolektivnog Pb-Cu koncentrata rudnika Brskovo. — Rudarski institut — Beograd.

19. Draškić D. sa grupom saradnika, 1970: Ispitivanje fizičko-hemijskih osobina minerala i njihovih površina u procesima flotiranja — polimetalične sulfidne olovocinkove rude sa mineralima bakra. — Rudarski institut — Beograd.

20. Mitrofanov S. M., 1967: Selektivnaja flotacija, Moskva.

Zavisnost potencijala kiselih lužnih rastvora od promene odnosa Fe^{2+}/Fe^{3+} i pH sredine

(sa 3. slike)

Prof. ing. Gojko Hovanec — dipl. hem. Danica Ljubičić

Opšti osvrt

U nastavku ispitivanja promene redoks potencijala u zavisnosti od jonskog sastava kiselih lužnih rastvora, merenja su izvođena pri različitim odnosima Fe^{2+}/Fe^{3+}. Budući da se potencijal najizrazitije menja pri sadržajima Fe^{2+} i Fe^{3+} do 0,5 g/l, merenja su izvođena pri užim razlikama sadržaja fero i feri katjona. Osim toga, ranije izvedena merenja pokazala su da sadržaj bakra u opsegu 0,1 — 1,6 g/l ne utiče znatnije na redoks potencijal. Zbog toga smo u ovim merenjima zadržali stalnu koncentraciju bakra u rastvoru od 0,8 g/l.

Kiselost rastvora je menjana od 1,7 na 2,0 i 2,2. Za svaku vrednost polaznog pH sredine, promene potencijala i kiselosti sredine praćeni su najpre za različite koncentracije Fe^{2+} i Fe^{3+}, a zatim pri njihovim različitim odnosima Fe^{2+}/Fe^{3+}. Tehnika i metodologija merenja ostali su isti kao i u prethodnoj fazi ispitivanja*.

Uticaj promene sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} na kiselost i redoks potencijal lužnog rastvora

Prisustvo Fe^{2+} katjona u kiselim rastvorima daje najnižu vrednost elektrodnog potencijala, dok prisustvo Fe^{3+} maksimalno povećava potencijal rastvora. Zbog toga je interesantno da se odrede promene pH i potencijala rastvora u zavisnosti od promene sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+}. Ova su merenja vršena najpre pri kiselosti polaznog rastvora izražene sa pH = 1,7.

U tablici 1 dati su rezultati merenja promene pH sredine i E_h rastvora u zavisnosti od sadržaja Fe^{2+} u njemu.

Tablicom 2 date su promene istih parametara u funkciji sadržaja feri-jona.

Na slici 1 prikazani su rezultati ovih merenja dijagramski (krive 1 i 2).

Veoma je karakteristično da prisustvo svega 0,1 g/l Fe^{2+} izaziva snižene potencijale rastvora za 155 mV. Dalji porast količine Fe^{2+} u rastvoru dovodi do male promene potencijala. Tako, na primer, promena sadržaja Fe^{2+} katjona od 0,1 na 2,95 g/l prouzrokovala je promenu potencijala za svega 19 mV. Istovremeno, promena koncentracije Fe^{2+} u rastvoru praktično zanemarljivo utiče na promenu pH sredine.

Slični zaključci se mogu izvući u vezi uticaja Fe^{3+} na promenu pH i E_h rastvora. Najveće povećanje potencijala indicirano je kod sadržaja Fe^{3+} u rastvoru od 0,1 g/l (116 mV) Povećanje sadržaja Fe^{3+} do 1 g/l dovodi do povećanja potencijala za 52 mV, dok promena sadržaja Fe^{3+} od 1 do 3,2 g/l potencijal povećava za svega 25 mV.

S druge strane, feri katjoni povećavaju kiselost sredine.

Istovremeno prisustvo Fe^{2+} i Fe^{3+} katjona izaziva razumljivo, manje promene ukup-

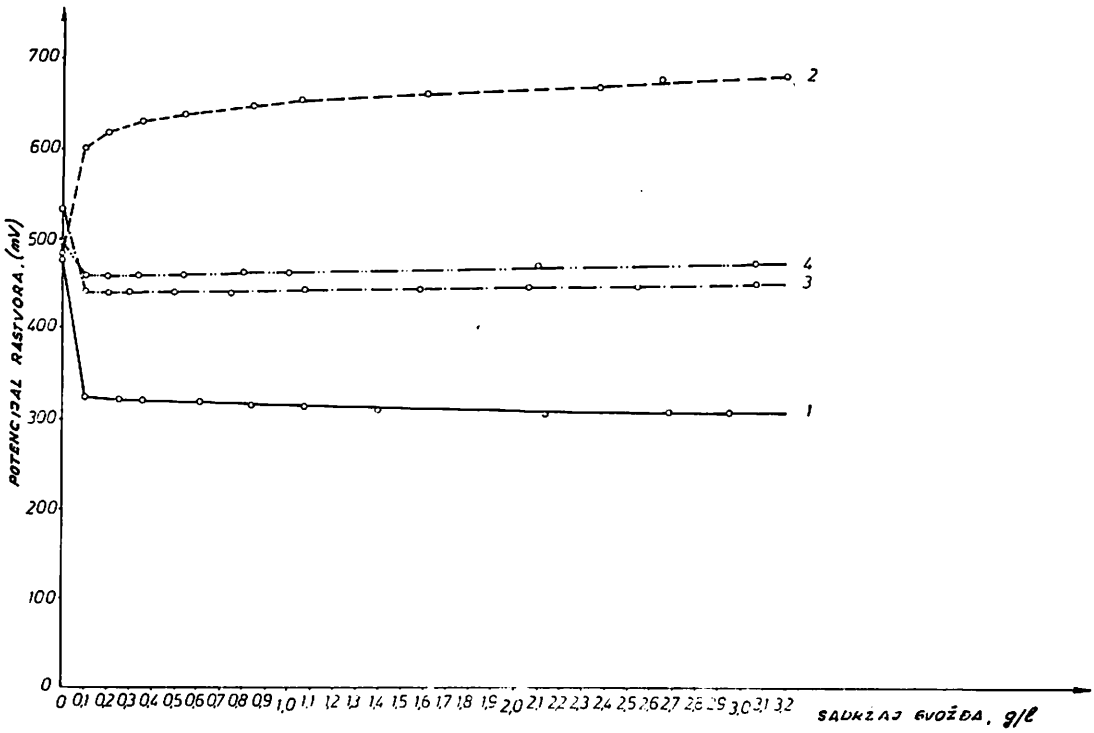
* Vidi »Rudarski glasnik« br. 4/73 (stranice 61-69) u kome su publikovani rezultati prve faze ispitivanja.

Tablica 1

Promena pH i potencijala lužnog rastvora u funkciji promene sadržaja Fe^{2+} (Polazni rastvor sa pH = 1,7 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe^{2+}, g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(mV)	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom		
					Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	28,0	1,70	492(1)	—	—	—
—	0,8	28,0	1,75	480(2)	—	—	—
0,10	0,8	28,0	1,73	325(3)	ϕ	0,10	0,10
0,25	0,8	28,0	1,75	321(3)	ϕ	0,25	0,25
0,36	0,8	28,0	1,77	319(3)	ϕ	0,36	0,36
0,61	0,8	28,0	1,78	318(3)	ϕ	0,61	0,61
0,84	0,8	28,0	1,79	316(3)	ϕ	0,84	0,84
1,07	0,8	28,0	1,80	313(3)	ϕ	1,07	1,07
1,50	0,8	28,0	1,80	309(3)	0,03	1,50	1,53
2,14	0,8	28,0	1,80	308(3)	0,10*	2,14	2,24
2,68	0,8	28,0	1,81	308(3)	0,20*	2,68	2,88
2,95	0,8	28,0	1,82	306(3)	0,18*	2,95	3,13

* Oksidacijom se deo Fe^{2+} prevodi u Fe^{3+}
(1) Krajnju vrednost potencijal dostiže posle 15 min merenja.
(2) Krajnju vrednost potencijal dostiže posle 10 min merenja.
(3) Krajnja se vrednost potencijala postiže odmah.



Sl. 1 — Promena potencijala kiselog rastvora u zavisnosti od sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} i polazne kiselosti od pH = 1,7
Legenda: 1 — promena redoks potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}; 2 — promena redoks potencijala u funkciji sadržaja Fe^{3+}; 3 — promena redoks potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}/Fe^{3+} pri njihovom odnosu 1:1; 4 — promena redoks potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}/Fe^{3+} pri njihovom odnosu 0,5:1 (polazni rastvor za pH = 1,7 i 0,8 g/l Cu^{2+}).

Fig. 1 — Change of acidic solution potential in dependence of Fe^{2+} and Fe^{3+} contents and initial acidity pH = 1.7

Tablica 2

Uticaj sadržaja Fe^{3+} na promenu pH i potencijala kiselog lužnog rastvora (Polazni rastvor sa pH 1,7 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe^{3+}, g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(mV)	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom		
					Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	28,7	1,70	481*	—	—	—
—	0,8	28,9	1,73	484**	—	—	—
0,11	0,8	29,5	1,72	603***	0,11	∅	0,11
0,20	0,8	30,0	1,69	619	0,20	∅	0,20
0,35	0,8	30,0	1,68	632	0,35	∅	0,35
0,54	0,8	30,0	1,63	639	0.54	∅	0,54
0,84	0,8	30,0	1,61	648	0,84	∅	0,84
1,05	0,8	31,0	1,55	655	1,05	∅	1,05
1,61	0,8	31,0	1,52	663	1,61	∅	1,61
2,37	0,8	31,0	1,48	671	2.37	∅	2,37
2,65	0,8	31,0	1,45	679	2,65	∅	2,65
3,21	0,8	31,0	1,42	680	3,21	∅	3,21

* Krajnju vrednost potencijal postiže posle 35 min merenja.
** Krajnja se vrednost postiže posle 5 min.
*** Krajnju vrednost potencijala aparat registruje odmah.

Tablica 3

Uticaj sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} (pri odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} 1,0 : 1,0) na promenu pH i potencijala kiselog lužnog rastvora (Polazni rastvor sa pH 1,7 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe g/l (određen titracijom)			Odnos Fe^{2+} : Fe^{3+}	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(mV)
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}					
—	—	—	—	—	26,3	1,70	543
—	—	—	—	0,8	26,0	1,76	535
0,09	0,04	0,05	0,8 : 1,0	0.8	27,0	1,73	441
0,21	0,11	0,10	1,0 : 1,0	0,8	27,0	1,72	441
0,31	0,17	0,14	1,2 : 1,0	0,8	27,0	1,73	441
0,51	0,26	0,25	1,0 : 1,0	0,8	27,0	1,71	442
0,75	0,37	0,38	1,0 : 1,0	0,8	27,0	1,71	442
1,07	0,54	0,53	1,0 : 1,0	0,8	27,0	1,70	443
1,58	0,87	0,71	1,2 : 1,0	0.8	27,0	1,69	445
2,06	1,08	0,98	1,1 : 1,0	0,8	27,1	1,67	447
2,54	1,30	1,24	1,0 : 1,0	0,8	27,2	1,66	448
3,06	1,57	1,49	1,0 : 1,0	0,8	27,2	1,64	449

Tablica 4

Promena pH i katodnog potencijala kiselog lužnog rastvora u zavisnosti od promene sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} pri konstantnom odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} 0,5 : 1,0 (Polazni rastvor sa pH 1,7 i 0,8 g/l Cu^{2+})

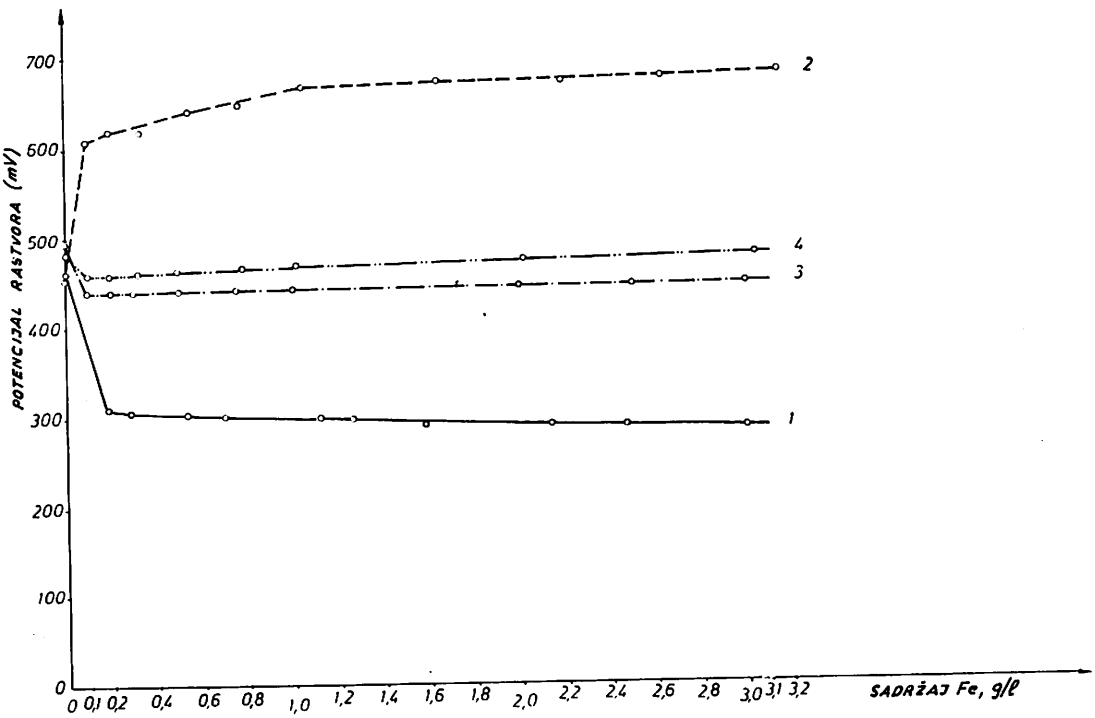
Sadržaj Fe u rastvoru g/l			Odnos Fe^{2+} : Fe^{3+}	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	Potencijal E_h(mV)
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}					
—	—	—	—	—	23,0	1,70	502
—	—	—	—	0,8	23,0	1,73	498
0,10	0,063	0,037	0,5 : 1,0	0,8	24,0	1,73	457
0,19	0,125	0,065	0,5 : 1,0	0,8	24,0	1,70	458
0,33	0,211	0,119	0,5 : 1,0	0,8	24,0	1,70	458
0,53	0,360	0,170	0,5 : 1,0	0,8	24,0	1,69	459
0,80	0,535	0,265	0,5 : 1,0	0,8	24,2	1,68	462
1,00	0,659	0,349	0,5 : 1,0	0,8	24,2	1,66	463
2,10	1,390	0,710	0,5 : 1,0	0,8	24,2	1,61	470
3,06	2,100	0,96	0,5 : 1,0	0,8	24,2	1,59	473

Tablica 5

Promena pH i potencijala rastvora sa 0,8 g/l bakra u funkciji promene sadržaja Fe^{2+} (Polazni pH rastvora 2,00)

Sadržaj Fe^{2+} g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(mV): Sa staklenom elektrodom	E_h(mV): Sa platinskom elektrodom	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom: Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	27,0	2,00	238	437	—	—	—
—	0,8	26,5	2,08	232	461	—	—	—
0,18	0,8	27,3	2,08	232	311	∅	0,18	0,18
0,28	0,8	27,3	2,09	232	307	∅	0,28	0,28
0,53	0,8	27,3	2,10	231	304	∅	0,53	0,53
0,70	0,8	27,2	2,11	230	301	∅	0,70	0,70
1,12	0,8	27,2	2,13	229	298	∅	1,12	1,12
1,26	0,8	27,4	2,17	228	296	∅	1,26	1,26
1,58	0,8	27,1	2,19	226	292	∅	1,58	1,58
2,14	0,8	27,2	2,21	223	291	∅	2,14	2,14
2,47	0,8	27,0	2,22	222	289	0,2*	2,47	2,67
3,00	0,8	27,2	2,23	222	286	0,3*	3,00	3,30

* Verovatno da je deo Fe^{2+} oksidiran tako da se u rastvoru pojavljuje izvesna količina Fe^{3+}.



Sl. 2 — Promena potencijala kiselog rastvora u zavisnosti od sadržaja Fe^{2+} u Fe^{3+} i polazne kiselosti pH = 2,0
Legenda: 1 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}; 2 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{3+}; 3 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}/Fe^{3+} pri njihovom odnosu 1:1; 4 — promena E — pri odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} pri njihovom odnosu 1:1.

Fig. 2 — Change of acidic solution potential in dependence of Fe^{2+} and Fe^{3+} contents and initial acidity pH = 2.0

Tablica 6

Uticaj sadržaja Fe^{3+} na promenu pH i potencijala kiselog lužnog rastvora (Polazni rastvor sa pH = 2,0 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe^{2+}, g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(m V) sa platinskom elektrodom	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom		
					Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	30,0	2,00	452	—	—	—
—	—	30,0	2,09	455	—	—	—
0,10	0,80	31,0	2,03	609	0,10	∅	0,10
0,21	0,80	31,0	2,02	622	0,21	∅	0,21
0,34	0,80	31,0	1,99	622	0,34	∅	0,34
0,57	0,80	31,0	1,91	642	0,57	∅	0,57
0,77	0,80	31,1	1,87	649	0,77	∅	0,77
1,05	0,80	31,4	1,81	667	1,05	∅	1,05
1,65	0,80	31,2	1,72	672	1,65	∅	1,65
2,21	0,80	31,2	1,68	673	2,21	∅	2,21
2,64	0,80	31,7	1,62	677	2,64	∅	2,64
3,15	0,80	31,7	1,59	682	3,15	∅	3,15

Tablica 7

Promena pH i katodnog potencijala kiselog lužnog rastvora u zavisnosti od promene sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} pri konstantnom odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} = 0,5 : 1,0 (Polazni rastvor sa pH= 2,0 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe u rastvoru g/l			Odnos Fe^{2+} : Fe^{3+}	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	Potencijal E_h(mV)
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}					
—	—	—	—	—	24,0	1,98	495
—	—	—	—	0,8	24,0	2,03	482
0,10	0,074	0,028	0,5 : 1,0	0,8	24,9	2,03	459
0,20	0,135	0,069	0,5 : 1,0	0,8	25,0	2,02	459
0,32	0,210	0,110	0,5 : 1,0	0,8	25,0	2,02	460
0,49	0,323	0,170	0,5 : 1,0	0,8	25,0	1,99	462
0,77	0,523	0,251	0,5 : 1,0	0,8	25,0	1,97	464
1,02	0,668	0,346	0,5 : 1,0	0,8	25,0	1,92	467
2,17	1,424	0,742	0,5 : 1,0	0,8	25,0	1,82	472
3,14	2,150	0,991	0,5 : 1,0	0,8	25,1	1,74	477

Tablica 8

Promena pH i katodnog potencijala kiselog lužnog rastvora sa promenom sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} (pri njihovom odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} = 1 : 1) (Polazni rastvor sa pH = 2,0 i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe u rastvoru g/l			Odnos Fe^{2+} : Fe^{3+}	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	Potencijal E_h(mV)
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}					
—	—	—	—	—	22,0	1,98	503
—	—	—	—	0,8	22,0	2,00	494
0,11	0,054	0,057	1 : 1	0,8	22,5	1,98	438
0,208	0,103	0,105	1 : 1	0,8	22,8	1,98	438
0,31	0,156	0,154	1 : 1	0,8	23,0	1,97	439
0,54	0,263	0,277	1 : 1	0,8	23,0	1,97	439
0,74	0,363	0,377	1 : 1	0,8	23,0	1,96	440
1,06	0,530	0,530	1 : 1	0,8	23,0	1,93	440
1,54	0,763	0,777	1 : 1	0,8	23,0	1,92	442
2,13	1,07	1,06	1 : 1	0,8	23,0	1,89	442
2,61	1,312	1,298	1 : 1	0,8	23,0	1,88	443
3,00	1,464	1,536	1 : 1	0,8	23,0	1,83	444

nog potencijala rastvora (tablice 3 i 4 i dijagrami 3 i 4 na sl. 1). Međutim, zapaža se da i kod većeg učešća Fe^{3+} katjona u rastvoru (odnos Fe^{2+}/Fe^{3+} = 0,5 : 1), ne dolazi do povećanja polaznog potencijala, već do njegovog sniženja za 30 — 45 mV.

Na slici 2 i tablicama 5, 6, 7 i 8 promene pH i E_h rastvora su merene pri istim katjonskim promenama prethodno prikazanih, samo sa tom razlikom, što je kiselost polaznog rastvora snižena na pH = 2,0. Uticaj Fe^{2+} i Fe^{3+} na E_h u pH je bio istovetan. Identične promene potencijala i kiselosti su indicirane pri različitim količinskim odnosima Fe^{2+} i Fe^{3+} katjona.

Najzad, na slici 3 i tablicama 9, 10, 11 i 12 prikazani su rezultati merenja pH i E_h rastvora u zavisnosti od sadržaja Fe^{2+}, Fe^{3+} i njihovog istovremenog prisustva u različitim proporcijama, ali za polaznu kiselost od pH = 2,2. Konstatovane su sasvim identične promene kao i u prethodnim merenjima.

U celini gledano rezultati izvedenih merenja omogućavaju nam da izvučemo sledeće zaključke:

— prisustvo i najmanjih količina fero jona u kiselim lužnim rastvorima dovodi do osetnijeg sniženja elektrodnog potencijala. Najveća promena potencijala se ispoljava već

Tablica 9

Uticaj promene sadržaja Fe^{2+} u kiselom lužnom rastvoru na njegov pH i potencijal (polazni rastvor sa 0,8 g/l Cu^{2+} i pH = 2,2)

Sadržaj Fe^{2+}, g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(m V) sa platinskom elektrodom	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom		
					Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	25,2	2,20	431	—	—	—
—	0,8	26,0	2,22	439	—	—	—
0,14	0,8	26,5	2,21	318	∅	0,14	0,14
0,34	0,8	26,5	2,21	309	∅	0,34	0,34
0,56	0,8	27,0	2,22	307	∅	0,56	0,56
0,70	0,8	27,0	2,24	306	∅	0,70	0,70
0,85	0,8	27,0	2,26	303	∅	0,85	0,85
1,23	0,8	26,9	2,29	302	∅	1,23	1,23
1,68	0,8	26,8	2,31	299	0,10*	1,68	1,78
1,97	0,8	26,8	2,33	299	0,20*	1,97	2,17
2,65	0,8	27,0	2,37	298	0,28*	2,65	2,93
3,14	0,8	27,0	2,39	297	0,28*	3,14	3,42

* Pri višim koncentracijama Fe^{2+} u rastvoru jedan njegov deo oksidacijom kiseonika prelazi u Fe^{3+}

Tablica 10

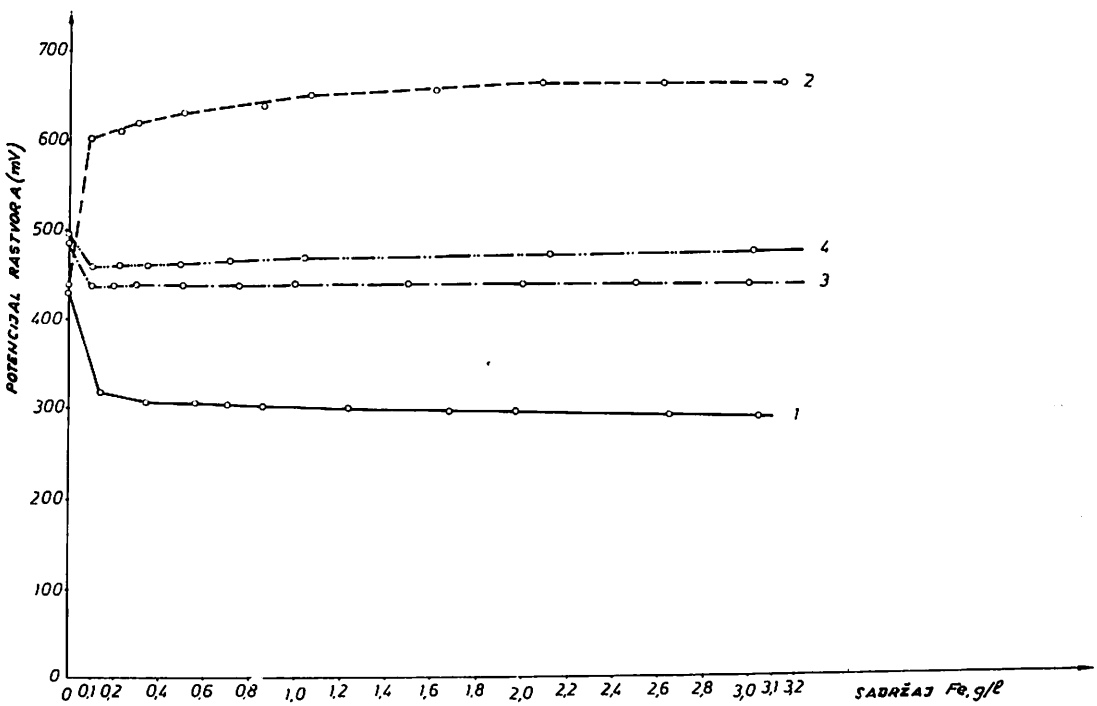
Uticaj sadržaja Fe^{3+} na promenu pH i potencijala kiselog lužnog rastvora (Polazni rastvor sa pH = 2,2, i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe^{3+}, g/l	Sadržaj Cu, g/l	Temperatura rastvora °C	pH rastvora	E_h(mV) sa platinskom elektrodom	Sadržaj Fe, g/l određen titracijom		
					Fe^{3+}	Fe^{2+}	Σ Fe
—	—	26,7	2,20	434	—	—	—
—	0,8	27,0	2,22	431	—	—	—
0,09	0,8	27,2	2,23	603	0,09	∅	0,09
0,22	0,8	27,0	2,20	612	0,22	∅	0,22
0,32	0,8	27,3	2,18	621	0,32	∅	0,32
0,50	0,8	27,5	2,10	633	0,50	∅	0,50
0,85	0,8	27,8	2,02	641	0,85	∅	0,85
1,06	0,8	27,3	1,98	653	1,06	∅	1,06
1,61	0,8	27,3	1,90	659	1,61	∅	1,61
2,08	0,8	27,8	1,82	668	2,08	∅	2,08
2,62	0,8	27,8	1,79	668	2,62	∅	2,62
3,15	0,8	27,9	1,73	670	3,15	∅	3,15

Tablica 11

Promena pH i katodnog potencijala kiselog lužnog rastvora u zavisnosti od promene sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} pri konstantnom odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} = 0,5 : 1,0 (Polazni rastvor sa pH = 2,2, i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe u rastvoru g/l			Odnos	Sadržaj Cu,	Temperatura rastvora	pH rastvora	Potencijal
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{2+} : Fe^{3+}	g/l	°C		E_h(mV)
—	—	—	—	—	26,3	2,20	508
—	—	—	—	0,8	26,5	2,27	497
0,10	0,064	0,036	0,5 : 1,0	0,8	27,2	2,23	459
0,22	0,145	0,075	0,5 : 1,0	0,8	27,2	2,21	460
0,35	0,237	0,113	0,5 : 1,0	0,8	27,2	2,20	461
0,49	0,343	0,147	0,5 : 1,0	0,8	27,3	2,16	462
0,71	0,465	0,245	0,5 : 1,0	0,8	27,3	2,10	466
1,04	0,690	0,350	0,5 : 1,0	0,8	27,3	2,05	468
2,12	1,424	0,698	0,5 : 1,0	0,8	27,3	1,91	476
3,02	2,031	0,991	0,5 : 1,0	0,8	27,7	1,81	481



Sl. 3 — Promena potencijala kiselog rastvora u zavisnosti od sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} i polazne kiselosti od pH = 2,2
Legenda: 1 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}; 2 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{3+}; 3 — promena potencijala u funkciji sadržaja Fe^{2+}/Fe^{3+} kod odnosa 1:1 (polazni rastvori pH = 2:2; 0,8 g/l Cu^{2+}).

Fig. 3 — Change of acidic solution potential in dependence of Fe^{2+} and Fe^{3+} contents and initial acidity pH = 2.2

Tablica 12

Promena pH i katodnog potencijala kiselog lužnog rastvora u zavisnosti od promene sadržaja Fe^{3+} i Fe^{2+} (pri njihovom stalnom odnosu Fe^{2+}/Fe^{3+} = 1 : 1). (Polazni rastvor sa pH = 2,2, i 0,8 g/l Cu^{2+})

Sadržaj Fe u rastvoru g/l			Odnos	Sadržaj Cu,	Temperatura rastvora	pH rastvora	Potencijal
Σ Fe	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{2+} : Fe^{3+}	g/l	°C		E_h(mV)
—	—	—	—	—	23,0	2,20	503
—	—	—	—	0,8	23,0	2,28	489
0,11	0,057	0,053	1 : 1	0,8	23,0	2,28	438
0,21	0,105	0,105	1 : 1	0,8	23,0	2,27	438
0,32	0,167	0,153	1 : 1	0,8	23,2	2,25	439
0,53	0,280	0,250	1 : 1	0,8	23,2	2,22	439
0,81	0,431	0,379	1 : 1	0,8	23,2	2,20	440
1,09	0,544	0,546	1 : 1	0,8	23,2	2,18	441
1,53	0,750	0,780	1 : 1	0,8	23,2	2,11	442
2,16	1,053	1,107	1 : 1	0,8	23,3	2,08	442
2,56	1,29	1,27	1 : 1	0,8	23,3	2,03	443
3,04	1,514	1,526	1 : 1	0,8	23,3	2,00	444

kod sadržaja Fe^{2+} od svega 0,1 g/l. Dalje povećanje sadržaja Fe^{2+} izaziva neznatno linearno sniženje potencijala rastvora

— Fe^{3+} katjoni povećavaju ukupni potencijal kiselog lužnog rastvora. Intenzitet promene bi se mogao rangirati u sledeće opsege:

— najveće je povećanje kod sadržaja Fe^{3+} od 0,1 g/l,

— nešto blaže povećanje se ispoljava kod opsega sadržaja Fe^{3+} od 0,1 do 1,0 g/l,

— neznatno linearno povećanje izazivaju koncentracije Fe^{3+} katjona iznad 1 g/l.

- promena kiselosti rastvora za opseg pH = 1,7 — 2,2, koji je uobičajen u procesima luženja, nema bitnog uticaja na promenu potencijala izazvanu izmenom sadržaja Fe^{2+} i Fe^{3+} u njemu

— prema rezultatima naših merenja, može se zaključiti da u praksi luženja nije neophodno povećavati koncentraciju Fe^{3+} jona iznad 2 g/l. Neophodno je da se fero joni iz rastvora isključe budući da oni i kod koncentracija od 0,05 — 0,1 g/l prouzrokuju osetno sniženje rastvaračke sposobnosti rastvora.

— Istovremeno prisustvo Fe^{2+} i Fe^{3+} je negativno za proces luženja budući da dovodi do sniženja potencijala rastvora a time i njegove rastvaračke moći.

SUMMARY

Dependence of Acidic Leach Solutions Potential on Changes of Fe^{2+}/Fe^{3+} Ratio and Medium pH

G, Hovanec, min. eng. — D. Ljubičić, grad. chem.*)

Continuing research on the change of redox potential in dependence with the ionic composition of acidic leach solutions, measurements were performed at various Fe^{2+}/Fe^{3+} ratios. Since the potential changes most outstaningly at Fe^{2+} and Fe^{3+} contents up to 0.5 g/l, measurements were carried out at lower differences of ferro and ferri cation contents. Besides, previous measurement indicated that copper content in the range between 0.1 and 1.6 g/l has only a slight effect on redox potential. Accordingly, copper concentration in the solution was mainained constant at 0.8 g/l during the measurements.

Solution acidity was changed from 1.7 to 2.0 and 2.2. For each value of medium initial pH changes of the potential and medium acidity were first recorded for various concentrations of Fe^{2+} and Fe^{3+}, and then for different Fe^{2+}/Fe^{3+} ratios. Measurement technique and methodology were the same asin the previous investigation stage.

*) Dipl. ing. Gojko Hovanec, vanr. profesor, v. naučni saradnik Zavoda za PMS Rudarskog instituta Beograd i dipl. hem. Danica Ljubičić, saradnik Zavoda za PMS Rudarskog instituta, Beograd.

Luženje boksita sa područja „Vlasenica“

(sa 8 slika)

Dipl. ing. Ljiljana Janković — dipl. ing. Momir Perić

Kako potrebe za aluminijumom sa razvojem nauke i tehnike iz dana u dan sve više rastu, problem prerade i iznalaženje novih ležišta boksitne rude sve je više prisutan svuda u svetu, pa i kod nas. Budući da je osnovna sirovina za glinicu odnosno aluminijum — boksit, iznalaženje novih i valorizacija postojećih vanbilansnih rezervi rude boksita danas je vrlo aktuelan zadatak.

Poznato je, da Jugoslavija poseduje velika nalazišta bokista, da je izvoznik boksitne rude i da u svom planu za budući privredni razvoj SFRJ predviđa i izgradnju niza objekata za proizvodnju glinice i aluminijuma.

Do sada su izgrađena i puštena u pogon postrojenja za dobijanje glinice i aluminijuma u Titogradu i Mostaru, a podiže se i novo postrojenje za elektrolizu u Ražinama. Predviđena je i izgradnja objekata za dobijanje glinice u okolini Zvornika za koje bi se kao sirovina koristila nalazišta sa područja »Vlasenice«. Prema projektu koji je dao SSSR, postrojenje za proizvodnju glinice po postupku »Bajer« treba da ima kapacitet od 600.000 t/god. glinice i da kao sirovinu koristi boksit čiji silikatni modul iznosi oko 8.

Do sada se, po svetskim normama, po Bajerovom postupku prerađivao samo boksit, čiji silikatni modul iznosi ili je veći od 10. Svrha našeg istraživanja je bila da se utvrde optimalni uslovi za luženje po Bajerovom postupku vlaseničkog boksita sa lokacije »Nazda«, čiji silikatni modul iznosi oko 8. Rezultati i način rada se daju u daljem izlaganju.

Rezultati ispitivanja

Naša ispitivanja su izvršena na reprezentativnom uzorku vlaseničkog boksita, sa lokacije »Nazda« koji je uzeo po standardnim propisima (JUS B.H. 9.001 od 1953. god.) rudnik boksita »Vlasenica«.

Makroskopski izgled boksita. Karakteristika uzorka boksita »Nazda« je tamno crvena boja. Uzorak je nehomogenog sastava i sadrži komade koji imaju izgled kompaktne čvrste stene i komade porozne stene sa brojnim učešćem dendričnih, poluzaobljenih metalnih, oolitskih i pizoolitskih uklopaka.

Mineraloški sastav boksita. — Mineraloška analiza dobijenog uzorka boksita vršena je u Rudarskom institutu röntgensko-difraktometarskom metodom i pomoću DTA. Rezultat tih ispitivanja je bemit, koji predstavlja osnovnu sirovinu korisne komponente, a dijaspor nije utvrđen. Konstatovano je, međutim, prisustvo kaolinita, hlorita, hematita i anatasa.

Hemijske analize tretiranog uzorka rađene su po standardima JUS B.D. — 210[1] od 1959. god. Rezultati tih analiza dati su u tablici 1.

Uzorak boksita sa lokacije »Nazda« kao što se vidi iz tablice 1 ima 6,13% SiO_2 i 52,66% Al_2O_3, pa prema tome njegov silikatni modul iznosi 8,57.

Priprema boksita za luženje

D r o b l j e n j e i m l e v e n j e. — Boksit je prvo usitnjen u čeljusnoj drobilici do krupnoće zrna od 20 mm, a zatim u drobilici sa čekićima na veličinu zrna — 5 + 0 mm. Drobljenje je vršeno na suvo, dok je mlevenje izvedeno na mokro u mlinu sa kuglama. Na tako usitnjenom boksitu određen je granulometrijski sastav.

Tablica 1

Hemijski sastav boksita iz lokacije »Nazda«

Elementi	%	Elementi	%
SiO_2	6,13	MgO	0,04
Al_2O_3	52,66	K_2O	0,06
Fe_2O_3	27,18	Na_2O	0,17
TiO_2	2,58	S	0,03
MnO	0,06	CO_2	0,14
P_2O_5	trag	C	0,16
CaO	0,10	H_2O	11,02
	gubitak žarenjem 11,32 %		

G r a n u l o m e t r i j s k i s a s t a v u s i t n j e n o g b o k s i t a utvrđivan je sitovnom analizom na mokro. Analiza je vršena na seriji sita sledećih otvora: 0,200 mm; 0,150 mm; 0,100 mm i 0,075 mm (DIN-1171).[2] Rezultati su prikazani u tablici 2.

Tablica 2

Granulometrijski sastav usitnjenog boksita iz lokacije »Nazda«

Veličina zrna u mm	Udeo u %
0,200 + 0,150	1,35
0,150 + 0,100	4,40
0,100 + 0,075	6,00
0,075 + 0,00	88,25
0,200 + 0,00 mm	100,00 %

Luženje boksita

Opiti luženja boksita su izvršeni pod sledećim uslovima.

Konstantni parametri:

— granulometrijski sastav boksita (sitovna analiza — tablica 2)
— veličina šarže — srednji uzorci po 50 g
— način mešanja — gibanjem.

Promenljivi parametri:

— temperatura luženja (t)
— koncentracija alkalnog rastvora (c)
— vreme luženja (τ)

Budući da je uzorak boksita »Nazda« bemitnog tipa i da ta vrsta boksita zahteva višu temperaturu luženja opite luženja smo vršili na temperaturama od: 200°C, 220°C i 240°C.

Koncentracija alkalnog rastvora je varirala: 29 Bé i 31,7 Bé.

Treća promenljiva je bilo vreme luženja i ono je iznosilo od 1 do 4 h, a mereno je od trenutka postizanja željene temperature u autoklavu. Odnos čvrste faze prema tečnoj fazi bio je konstantan (1:5.07) a molski odnos $Na_2O : Al_2O_3$ je bio promenljiv i menjao se u zavisnosti od koncentracije.

P r o r a č u n p o t r e b n i h h e m i k a l i j a. — Za teoretski proračun potrebnih hemikalija određena je specifična težina i vlaga boksita.

Specifična težina je utvrđena metodom sa piknometrom u fluidu toluolu i iznosila je 3,11 g/cm³ na 20°C.

Vlažnost boksita je bila 1,0119%.

Proračun teoretske količine Al_2O_3. U uzorku od 50 g šarže vlažnog boksita ima 26,0 g Al_2O_3. Zapremina alkalnog rastvora u zavisnosti od koncentracije (pošto je odnos č : t = = konst. i iznosi 1:5,07) iznosi ($V = G \times \times 5{,}07/d$ — gde d predstavlja specifičnu težinu alkalnog rastvora) za koncentraciju od 29° Bé 203 ml, a za konc. od 31,7° Bé je 198 ml.

Određivanje kaustičnog modula predstavlja molski odnos $Na_2O:Al_2O_3$. Kaustični modul je jedan od bitnih faktora koji utiču na proces luženja.

Sve vrednosti dobijene računskim putem date su u tablici 3.

Tablica 3

Parametri koji figuriraju pri luženju boksita iz lokacije »Nazda«

Spec. tež. alk. rastv. g/ml	Koncentr. °Bé	Kaustični modul α_k	Odnos č:t	Zapremina rastvora lužine (ml)
1.250	29	2,68	5,07	203
1.280	31,7	3,07	5,07	198

Opiti luženja

Opiti luženja izvođeni su u laboratorijskom autoklavu firme »PAAR« koji je snabdeven uređajima za praćenje svih parametara uz intenzivno mešanje pulpe u njemu. Sam autoklav se sastoji iz nekoliko glavnih delova:

— autotransformatora sa varjakom sa mogućnošću maksimalnog postizanja temperature od 400°C, koja se kontroliše preko jednog termopara od fero-konstantana. Temperatura se očitava na instrumentu za očitavanje temperature — milivoltmetru;

— motora sa reduktorom koji ima snagu od 1/6 KS. Motor pokreće čelični oklop u luku od 45° pri 36 ciklusa/min. Na ovaj način je postignuto konstantno intenzivno mešanje;

— pokretnog dela. Autoklav se sastoji iz više pokretnih delova i čeličnog oklopa u kojem se nalaze grejači koji su prstenasto postavljeni oko autoklava; temperatura grejača se prati preko ugrađenog termoelementa sa podeocima od 0 — 400°C; temperatura autoklavne bombe se meri preko termopara ferokonstantana i očitava se na miliampermetru i ona predstavlja temperaturu boksitne šarže; pritisak u bombi se meri manometrom.

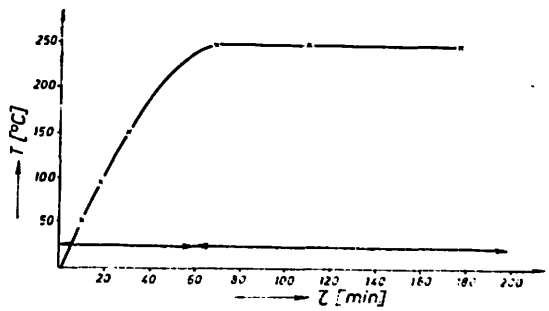
Način rada

U autoklav je uvek stavljena određena količina boksita od 50 g. Odnos č:t je bio konstantan i iznosio je 1:5,07. Konstantan je bio i granulometrijski sastav i način mešanja.

Parametri koji su varirali su bili: temperatura luženja, vreme luženja i koncentracija.

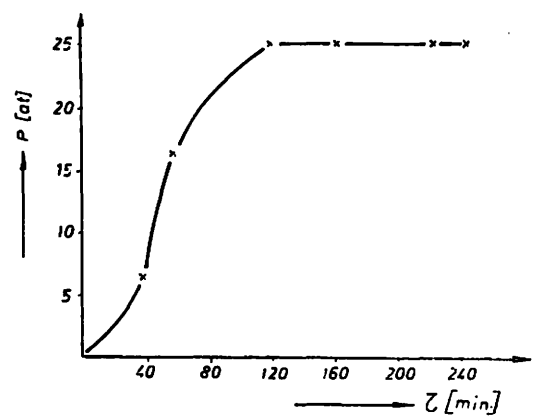
Parametri koji su praćeni tokom procesa su bili: t — temperatura autoklavne bombe; t — temperatura čeličnog oklopa; p — pritisak u bombi autoklava; τ' — vreme zagrevanja do postizanja željene temperature (τ' je iznosilo u proseku oko 1 čas); i τ — vreme luženja.

Šaržirana hilzna se ubacuje u čelični oklop autoklava, uključuje se motor za gibanje i grejači i odmah se počinje sa praćenjem već naznačenih parametara (na sl. 1 i 2 grafički su prikazani zavisnost temperature od vremena luženja i zavisnost pritiska od vremena luženja.) Po završenom luženju, hilzna se izvlači iz autoklava i sadržaj iz hilzne se izliva u jedan graduisani sud radi utvrđivanja brzine sedimentacije crvenog mulja, a bez učešća flokulanata. Brzina sedimentacije crvenog mulja grafički je prikazana na sl. 3. Ovaj podatak je neobično važan kod rešavanja opreme za filtraciju crvenog mulja. — Filtracija i ispiranje crvenog mulja vršeno je sve dotle dok filtrat posle ispiranja nije pokazivao neutralnu reakciju. Tokom eksperimenata utvrđeno je da je za potpuno ispiranje neophodno potrošiti 3,5 puta veću zapre-



Sl. 1 — Zavisnost temperature od vremena luženja (koncentracija alkalnog rastvora = 31,7°Be).

Fig. 1 — Temperature dependence on leaching time (alcaline solution concentration = 31.7° Be)



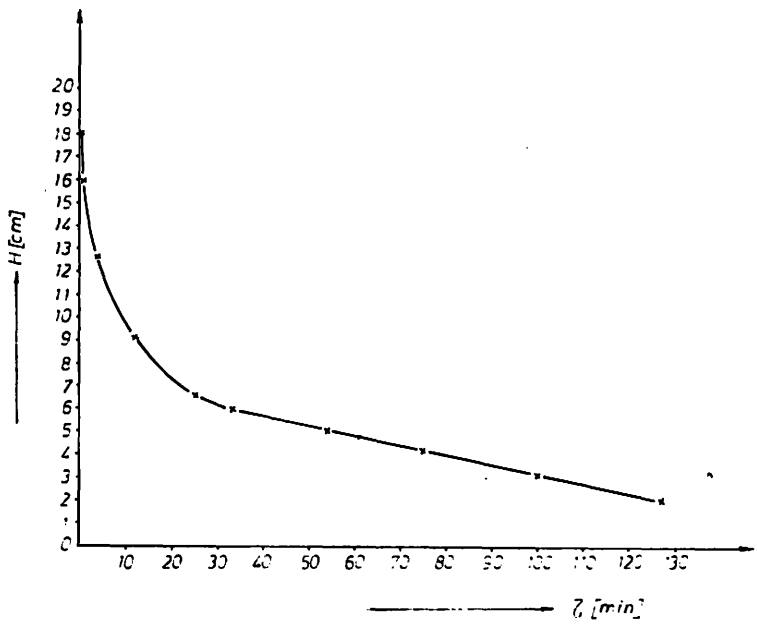
Sl. 2 — Zavisnost pritiska od vremena luženja (koncentracija alkalnog rastvora = 31,7°Be)

Fig. 2 — Pressure dependence on leaching time (alcaline solution concentration = 31.7° Be)

Tablica 4

Rezultati opita luženja boksita iz lokacije »Nazda«. Koncentracija alkalnog rastvora 29°Bé

Oznaka opita	Temper. luženja °C	Pritisak (p) ata	Vreme zagrevanja (h)	Vreme luženja (h)	Ukupna zap. rastvora alum. ml	Težina crvenog mulja g	Izluž. Al_2O_3 g	Iskorišćenje %
N-1	200	13,0	1,05	1	1450	24,0	21,20	81,6
N-2	200	12,5	0,50	2	1570	24,0	21,50	83,8
N-3	200	17,0	0,50	4	2005	23,7	21,85	84,1
N-4	220	18,8	1,05	1	1565	24,0	21,34	82,1
N-5	220	22,3	1,00	2	1590	23,7	21,75	83,7
N-6	220	17,7	1,20	4	2440	24,8	22,35	86,2
N-7	240	36,0	1,30	1	1660	23,2	21,6	83,8
N-8	240	32,4	1,00	2	2520	23,4	22,34	85,9
N-9	240	37,5	0,50	4	1525	23,3	23,05	88,7



Sl. 3 — Brzina sedimentacije crvenog mulja (opit N-17).

Fig. 3 — Red mud sedimentation velocity (Test N-17)

minu vode od prvobitne zapremine pulpe. Aluminatni rastvor posle luženja ispitivan je na sadržaj Al_2O_3.

Rezultati izvršenih opita luženja pri različitim uslovima prikazani su u tablicama 4 i 5. Svi navedeni rezultati pokazali su svoju reproduktivnost.

Posle izvršenog luženja boksita, rastvor se uparava i koncentriše, taloži poznatim postupkom $Al(OH)_3$, a zatim isti kalciniše na 1200°C.

Grafički prikaz dobijenih rezultata dat je u dijagramima na slikama 4 do 8.

Diskusija dobijenih rezultata

Prilikom izvođenja ovih opita, kao što je bilo već rečeno, varirale su sledeće promenljive:

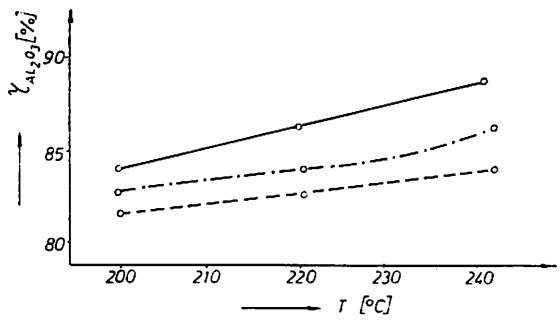
— temperatura — t°C (200, 220 i 240°C)
— koncentracija alkalnog rastvora (29 i 31,7°Bé)
— kaustični modul α_k (2,68 i 3,07)
— vreme luženja τ (1,2 i 4 časa)

Prilikom ocene tehnološkog postupka, uzeo se u obzir mogući stepen izdvajanja Al_2O_3, a u zavisnosti od mineraloškog sastava boksita. Na osnovu empirijske formule za boksit »Nazda« maksimalno moguće iskorišćenje glinice u našem slučaju bi iznosilo 90,6%.

Temperatura, upotrebljena za vreme vršenja opita, bila je relativno visoka (200, 220 i 240°C), ali ona je bila diktirana samom mineralogijom, jer je naš boksit bio bemitnog tipa.

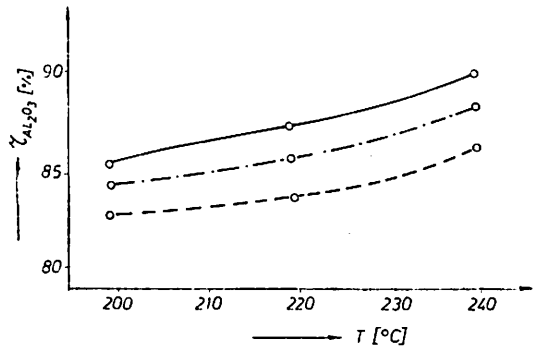
Na slikama 4 i 5 dati su dijagrami na kojima se jasno uočava povećanje procenta izluženja Al_2O_3 u zavisnosti od koncentracije. On raste sa porastom koncentracije alkalnog rastvora naročito pri temperaturama od 240°C.

Vreme luženja, kao interesantan parametar, prikazan je, takođe, i na dijagramima 6, 7 i 8. Iz priloženih dijagrama uočava se da pri nižim temperaturama i manjim koncentracijama, a sa porastom vremena izluživanja, krive na dijagramu imaju tendenciju stalnog porasta, dok pri maksimalnoj temperaturi od 240°C i pri većoj koncentraciji alkalnog rastvora, krive imaju blaži porast i približuju se asimptotski maksimalno mogućem procentu izluženja. Ovo je naročito uočljivo na dijagramu sl. 8, gde se posle 4 časa



Sl. 4 — Zavisnost stepena izluženja od radne temperature (koncentracija alkalnog rastvora 29°Be)
Legenda: vreme luženja: — — — — 1 h
—.—.—.—. 2 h
———— 4 h

Fig. 4 — Extraction rate dependence on operating temperature (alcaline solution concentration = 29° Be)



Sl. 5 — Zavisnost stepena izluženja od radne temperature (koncentracija alkalnog rastvora 31,7°Be)
Legenda: vreme luženja: — — — — 1 h
—.—.—.—. 2 h
———— 4 h

Fig. 5 — Extraction rate dependence on operating temperature (alcaline solution concentration = 31.7° Be)

Tablica 5

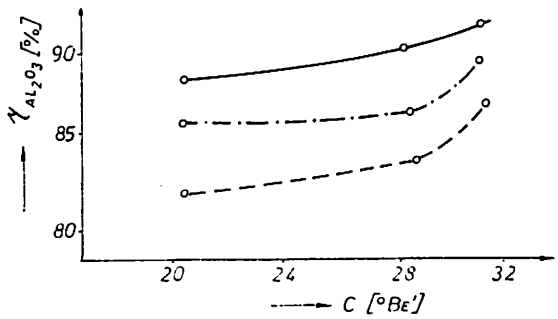
Rezultati opita luženja boksita iz lokacije »Nazda« (Koncentracija alkalnog rastvora 31,7°Bé)

Oznaka opita	Temper. luženja °C	Pritisak (p) ata	Vreme zagrevanja (h)	Vreme luženja (h)	Ukupna zap. rastvora alum. ml	Težina crvenog mulja g	Izluž. Al_2O_3 g	Iskorišćenje %
N-10	200	11,2	0,40	1	1790	23,3	21,55	82,8
N-11	200	10,4	0,50	2	1540	24,5	21,90	84,3
N-12	200	13,5	0,40	4	1770	23,85	22,20	85,4
N-13	220	19,5	1,00	1	1810	23,65	21,75	83,6
N-14	220	13,0	1,00	2	1395	24,20	22,25	85,7
N-15	220	13,8	0,50	4	1485	23,70	22,75	87,6
N-16	240	25,8	1,05	1	1750	24,15	22,40	86,2
N-17	240	25,4	1,10	2	1700	23,8	23,05	88,6
N-18	240	24,1	1,30	4	1730	23,1	23,53	90,3

postiže skoro maksimalno moguće izluženje (90,3% a max. moguće je 90,6%). Međutim, kako je sa porastom vremena luženja od 2 na 4 časa porastao i procenat izluženja samo za 2—3%, to će se sigurno u industrijskim razmerama luženje obavljati za kraće vreme a ne za 4 časa.

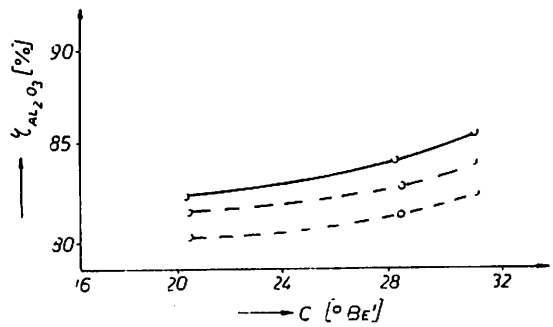
Vreme sedimentiranja crvenog mulja pokazuje da ovaj boksit spada u red brzo sedimentirajućih boksita i to mu daje izvesnu prednost za njegovo uvrštavanje u bilansne rezerve.

Na osnovu svih prethodno izloženih razmatranja i dobijenih rezultata, koji su prikazani tablično i grafički, mogu se utvrditi



Sl. 6 — Zavisnost stepena izluženja Al_2O_3% od koncentracije alkalnog rastvora (temperatura luženja = 200°C)
Legenda: vreme luženja: — — — — 1 h
—.—.—.—. 2 h
———— 4 h

Fig. 6 — Al_2O_3 extraction rate dependence on alcaline solution concentration (leaching temperature 200°C)



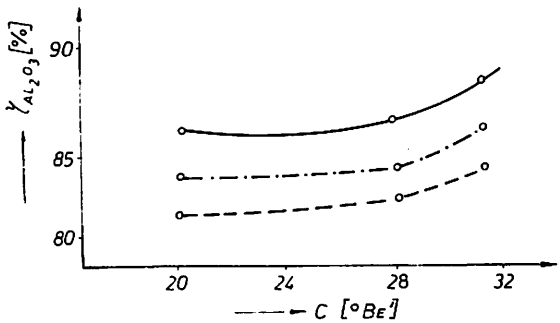
Sl. 8 — Zavisnost stepena izluženja Al_2O_3 % od koncentracije alkalnog rastvora (temperatura luženja = 240°C)
Legenda: vreme luženja: — — — — 1 h
—.—.—.—. 2 h
———— 4 h

Fig. 8 — Al_2O_3 % extraction rate dependence on alcaline solution concentration (leaching temperature 240° C)

sledeći optimalni uslovi za luženje boksita i to:

Temperatura luženja	t 240 °C
Koncentracija c	31,7 °Bè
Vreme luženja	2 časa
Odnos č:t = 1:5,07	

Pod navedenim uslovima postiže se izluženje od 88,6%. U poređenju sa maksimalno mogućim izluženjem od 90,6% vlasenički boksit predstavlja dobru sirovinu za primenu



Sl. 7 — Zavisnost stepena izluženja Al_2O_3 % od koncentracije alkalnog rastvora (temperatura luženja = 220°C)
Legenda: vreme luženja: — — — — 1 h
—.—.—.—. 2 h
———— 4 h

Fig. 7 — Al_2O_3 % extraction rate dependence on alcaline solution concentration (leaching temperature 220°C)

Bajerovog postupka bez obzira na nepovoljan silikatni modul. Pored toga, ovaj boksit brzo sedimentira i ta njegova osobina daje mu prednost pri izboru sirovine za luženje. Zbog takvih osobina, koje su rezultat mineraloške strukture boksita (pretežno bemitni tip kao osnovni nosilac korisne komponente), može se ovaj boksit, uprkos nepovoljnom silikatnom modulu od oko 8, uvrstiti u sirovinu za dobijanje glinice.

Zahvalnost

Kod realizacije gore izloženih istraživanja učestvovali su: dipl. mineralog M. Misirlić (mineralogija vlaseničkog boksita) i dipl. hem. K. Inđin, idipl. hem. S. Pavlović (hemijske analize boksita), kojima se ovim putem zahvaljujemo.

SUMMARY

Leaching of Bauxites from the Vlasenica Area

Lj. Janković, grad. technol. — M. Perić, grad. technol.*)

The article deals with leaching of bauxites with a high silica content, i.e. of bauxites with a silicate moduls below lo. Investigations were made regarding the physical, mineralogical and chemical properties of the treated bauxite. Leaching results are also presented (Tables 4 and 5). Upon the obtained results the following optimum leaching conditions were determined: temperature 240°C, leach solution concentration 31,7° Be, leaching time 2 hours, and the liquid to solid ratio is 1:5.07. Above conditions yield an aluminum extraction rate of 88.6 per cent, while the maximum recovery is 90.6 per cent. The article also presents the sedimentation time for the red sludge, while the results are interpreted on the diagram of Fig. 3. Fig. 3 indicates that the bauxite belongs to the type of fast sedimentation ones.

The performed investigations clearly indicate that the bauxite from the Vlasenica area, owing to its mineralogical structure may be successfully used as a raw material for alumina production by »Bayer Process«, disregarding its silicate modulus.

Literatura

1. Maljc, N. S., Bernštajn, V. A., 1966: Cvetnye metally, Metalurgijaizdat, 39 (1966), 3 str. 48—52.

2. Spravočnik mettalurga po cvetnym metallam, proizvodstvo glinozema. — Izdatel' stvo »Metalurgija«, Moskva, 1952.

3. Jugoslovenski standardi: Metode ispitivanja vatrostalnog materijala, šamotnih proizvoda, sirovih i paljenih glina, kaolina i boksita. JUS. B.D. 8.210, 1955.

4. Femipari kutató intezet. — Jugoslawische Bauxiten Bend I und II — F.K.I — Budapest, 1972.

5. Dolivo, V. V., Dobrovol'ski, J. Klimenco, V. 1947: Racionalni analizi rida, Metalurgizdat.

6. Baud, P., 1951: Traité de chemie industrielle, Tome II, Pariz

7. Issledovanie mineral'nogo syr'ja. — Gosgeolotehizdat, Moskva 1955.

8. Ullman Encyklopädie der tech. Chemie, 3 Auflage 1960.

9. Ginsberg, H., Wrigge, W. — 1964: Tonerde und Aluminium oxid 2, Berlin.

10. Karšulin, M., 1964/65: Sympozium sur les Bauxites, oxides et hidroxides d'Aluminium. I, II i III. Izdanje Jugoslovenske znanosti i umetnosti, Zagreb.

*) Dipl. ing. Ljiljana Janković, saradnik Zavoda za pripremu mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd i dipl. ing. M. Perić, Beograd.

Prikaz određivanja amonijaka u prisustvu hidrazina

Dipl. ing. Sonja Pavlović

Štete od korozija koje nastaju u postrojenjima parnih kotlova i drugih parovoda pretežno se pripisuju kiseoniku. Kiseonik je moguće odstraniti kako fizikalnim tako i hemijskim metodama. Fizikalna metoda bazira na isparavanju gasova kod viših temperatura, a hemijska dodavanjem hemikalija za vezivanje kiseonika, npr. natrijum-sulfita, tiosulfata, hidrazina i drugih.

Prednost hidrazina nad ostalim hemijskim sredstvima za vezivanje kiseonika je u tome što su produkti reakcije isparivi:

$$N_2H_4 + O_2 = 2\,H_2O + N_2$$

što znači da on ne povišava sadržaj rastvorenih soli u kotlovnoj vodi niti stvara produkte koji bi izazvali koroziju. Pod normalnim radnim uslovima u kotlu, kod temperature iznad 270°C, ipak dolazi do izvesnog raspadanja hidrazina na amonijak i azot

$$3\,N_2H_4 = 4\,NH_3 + N_2$$

Ni ovom prilikom ne dolazi do stvaranja soli ili bilo kakvih drugih korozivno delujućih materija. Nastali amonijak daje čak poželjnu alkalnost pari i kondenzatu i ne nagriza bakar i njegove spojeve tako dugo dok je hidrazin u višku.

U hemijskim ispitivanjima kotlovnih voda traži se, dakle, ispitivanje i hidrazina i amonijaka jednog pored drugog.

Reakcija između amonijaka i Nesslerovog reagensa osnova je većine laboratorijskih metoda za određivanje malih količina amonijaka u vodi. Amonijevi joni stvaraju sa alkalnom otopinom dikalijevog jodomerkurata (II) žućkastosmeđe obojeni spoj dimerkuriaminooksijodida. Intenzitet boje meri se fotometrijski ili kolorimetrijski, pomoću Helligeaqua testera za amonijak.

Kod direktne neslerizacije smetaju organske materije, sulfidi, slobodan hlor, gvožđe, kalcijum, magnezijum hidrazin i supstance koje sadrže jedan ili više aminogrupa.

Sve te smetnje mogu se ukloniti bilo dodatkom Seignetteove soli, cinksulfata, natrijevog hidroksida i drugih sredstava ili destilacijom.

Hidrazin deluje reduktivno na Nesslerov reagens, stvarajući opalescenciju, odnosno zamućenje rastvora a takođe i izvesno obojenje sa reaktivom shodno njegovom sadržaju azota. Greška postaje sve veća sa većom koncentracijom hidrazina, naročito kada je koncentracija amonijaka u uzorku mala. Kako je hidrazin isparljiv sa vodenom parom, to se on ne može ni preliminarnom destilacijom ukloniti.

Mnogi su autori dali predloge i metode za razlaganje hidrazina bilo pomoću raznih oksidirajućih reagenasa ili njegovim obaranjem benzaldehidom ili Fehlingovim rastvorom. No, pokazalo se da je postupak po Crosbyu naročito pogodan za brzo i rutinsko određivanje uzoraka kotlovne vode, koja sadrži male količine amonijaka i hidrazina.

Metoda po Crosbyu bazira na reakciji između hidrazina i kalijum-jodata u kiseloj sredini. Reakcija je kvantitativna i dobiveni rastvor može se upotrebiti direktno za određivanje amonijaka po Nesslerovoj metodi ili posle prethodne destilacije.

Praktičan rad

Direktno određivanje amonijaka. — U Nesslerov cilindar sa brušenim

Karakteristike nekih kotlovnih voda

	TE Kosovo	TE Kostolac		TE Kosovo	TE Kostolac
pH	9,25	9,25	Ukupna tvrdoća	0,008° dH	0,15° dH
p mval/l	0,03	0,0	p mval/l	0,10	0,10
m mval/l	0,11	0,13	m mval/l	0,20	0,25
P_2O_5 mg/l	0	0	P_2O_5 mg/l	3,50	3,40
SiO_2 mg/l	0,27	1,55	SiO_2 mg/l	0,35	0,66
Suvi ostatak mg/l	8,0	15,7	NH_3 mg/l	0,97	1,20
NH_3 mg/l	2,20	2,40			

zapušačem stavi se 100 ml vodenog uzorka, doda nekoliko kristala kalijum-jodata, 1 ml razblažene sone kiseline (1 : 1), proveri se kiselost rastvora na lakmus i dobro promućka. Ostavi se da postoji 10 minuta. Onda se doda 2 ml rastvora Seignetteove soli, 2 ml Nesslerovog reagensa, dobro promućka i ostavi da postoji ponovo 10 minuta. Nastalo žuto obojenje uporedi se vizuelno prema odgovarajućim standardima ili pomoću Hellige-aqua testera ili fotometrijski.

Određivanje amonijaka uz prethodnu destilaciju. — U balon za destilaciju stavi se 500 ml kotlovne vode, doda razblažena sona kiselina u kapima dok rastvor ne postane kiseo na lakmus i 0,5 ml u višku. Doda se nekoliko kristala kalijum-jodata i ostavi da postoji 10 minuta. Sada se doda toliko natrijum-karbonata dok rastvor ne postane alkaličan. Eventualno nastalo obojenje od joda ukloni se sa nekoliko kristala natrijum-tiosulfata i destiliše. Od destilata uzme se odgovarajući alikvot (zavisno od sadržaja amonijaka u probi) dopuni se destilisanom vodom (bez amonijaka) do 100 ml, doda 2 ml rastvora Seignetteove soli i 2 ml Nesslerovog reagensa i odredi sadržaj amonijaka.

Potrebne hemikalije i pribor:

Kalijum-jodat p. a.
Sona kiselina razblažena (1 : 1)
Seignette rastvor : 50 g Seignetteove soli rastvori se u 100 ml destilisane vode i konzerviše sa 5 ml Nesslerovog reagensa. Posle 2 dana preruči se bistar rastvor filtriranjem u tamnu bocu.

Nesslerov reagens
Natrijum-karbonat, svež (pre upotrebe natrijum karbonat žariti u platinskoj zdelici 10 minuta)

Natrijum-tiosulfat p. a.
Aparatura za destilaciju od stakla
Hellige- komparator sa testerima za amonijak ili fotometar.

Zaključak

Hidrazin smeta kod određivanja amonijaka sa Nesslerovim reagensom. Prikazana je metoda po Crosbyu po kojoj se sprečava ometanje hidrazina time, što se izvrši prethodna oksidacija sa kalijum-jodatom u kiseloj sredini. Posle toga se rastvor može upotrebiti za direktno određivanje malih količina amonijaka ili u prisustvu drugih ometajućih materija posle prethodne destilacije.

SUMMARY

Ammonia Determination in the Presence of Hydrasines

S. Pavlović, B. Sc.*)

Hydrasime interrupts the determination of ammonia by Nessler's reagent. Review is given of a method according to Crosby which prevents hydrasime interruption by preliminary oxidation with potassium iodate in an acidic medium. Subsequently, the solution may be directly used for the determination of small amounts of ammonia, or in the presence of other interrupting matters, after previous distillation.

Literatura

Crosby, N. t., 1968: Laboratory of the Gov ernment Chemist, London.

Freier, R., 1963: Kesselspeisewasser- Kuhlwasser, Berlin.

*) Dipl. ing. Sonja Pavlović, Zavod za analitičku hemiju Rudarskog instituta, Beograd.

Tendencija kretanja cena i proizvodnje olova i cinka na tržištu obojenih metala

Dipl. pravnik Uglješa Dimitrijević

I pored izvesnih odstupanja u nekim godinama, povećanje proizvodnje olova i cinka u posleratnom vremenu, gledano statistički, na svetskom nivou teče prilično ravnomerno, samo s tom razlikom, što je stopa rasta cinka veća od stope rasta olova, a što bi moglo da se objasni, u prvom redu, sporom evolucijom novih primena olova u industriji, opadanjem upotrebe u nekim postojećim, nasuprot cinku ćija tražnja raste u gotovo svim oblastima njegove primene.

Nezabeležena hosa cinka u 1973. (naročito u drugoj polovini godine) na Londonskoj berzi metala (LME), tom marginalnom svetskom tržištu obojenih metala, hosa, čiji se kraj ne može sa sigurnošću da sagleda, nameće zainteresovanim privrednicima traženje odgovora na pitanje: da li je linija kretanja cena na LME izraz stvarnog ili spekulativnog, tj. da li u svetu danas vlada zaista oskudica u obojenim metalima ili su tržištem zagospodarile zakulisne i neodgovorne sile koje izazivaju zabunu i pometnju u normalnom razvoju stvari? (Cena olova na LME porasla je od kraja novembra 1972. do kraja novembra 1973. za 80%, tj. sa £ 132 na £ 242. Cena cinka, u istom vremenu porasla je sa £ 161 na £ 850, ili više od 400%.) S obzirom da je nemoguće, sa većim stepenom tačnosti, odvojiti udeo spekulativnog, od realnog (ekonomskog), a imajući u vidu njujorški berzanski krah iz 1929, uprava LME je, prvi put u svome stogodišnjem postojanju, odlučila da, do kraja 1973, ne dopusti da se zaključuju novi ugovori o kupovini cinka.*) Da li će ova mera dovesti do »urazumljenja« i hlađenja utrke u dizanju cena, za koju se ne može pouzdano reći da je na sadašnjem nivou pravi izraz vrednosti, teško je odgovoriti, i mora se prepustiti vremenu da ono dâ odgovor na to pitanje.

Sa tog aspekta, po nama primarnom, treba gledati kretanje cene (na LME) ova dva metala. Potrebno je pri tome naglasiti da je tempo kretanja cene cinka mnogo ubrzaniji od olova, koji, zahvaljujući, velikim delom, činjenici da je povezan sa cinkom, poizdalje prati ushodnu liniju.**)

Promene u potrošnji olova i cinka u periodu 1960—1972.

U vremenu od 1960. do 1972, ukupna svetska potrošnja olova (bez socijalističkih zemalja) porasla je sa 2,2 miliona tona na 3,3 miliona, ili, prosečno, 3,2% godišnje. Potrošnja cinka, u tom periodu, rasla je brže i apsolutno i relativno: sa 2,5 miliona tona na 4,3 miliona ili, u proseku, 4,6% godišnje.***) Porast potrošnje je bio naročito velik u 1963—64, 1968—69. i 1972—73.

S tim u vezi, svakako je od interesa razmatranje potrošnje ovih metala u njihovoj

*) Ova je mera utoliko razumnija što je cena američkih proizvođača metala zamrznuta i, prema tome, ne može se govoriti o postojanju pravog merila vrednosti metala na tržištu i, posebno, postojanju svetske cene.

**) Dok je u 1973. porast mesečnog proseka cene cinka na LME, iz meseca u mesec, rastao, čak do 22% (jul), porast olova nije prešao granicu od 9,4%.

***) Prema oceni Međunarodne studijske grupe za olovo i cink, izraženoj na nedavnom zasedanju u Ženevi, potrošnja olova u 1973. iznosiće 3,5 miliona tona (povećanje za 5,8%) i cinka 4,8 mil. (povećanje 9,7%).

Potrošnja olova (u %)

	1960.	1965.	1968.	1969.	1970.	1971.	1972.
akumulatori	28,3	30,9	34,4	36,6	37,5	39,3	41,2
kablovi — obloga	18,4	16,9	13,5	12,1	11,5	10,5	9,3
poluproizvodi	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	—
cevi i limovi	12,0	9,7	9,5	9,1	9,0	9,3	7,7
tetraetilno olovo	8,9	10,3	11,3	11,6	11,5	11,7	12,0
pigmenti i druge hem. primese	10,9	10,2	11,1	11,2	12,3	12,5	12,0
legure	13,1	13,1	12,3	11,9	11,0	11,2	10,8
ostalo	8,1	8,5	7,5	7,1	6,9	5,3	7,0

Potrošnja cinka (u %)

	1960.	1965.	1968.	1969.	1970.	1971.	1972.
galvanizacija	36,1	35,5	36,6	35,2	38,5	39,7	36,4
legure za odlivke	19,7	25,8	25,2	25,7	22,4	24,2	25,6
bronza	19,6	17,2	17,3	17,5	16,4	17,0	17,2
valjani cink	10,2	8,9	8,0	8,1	8,6	6,4	7,5
oksidi cinka	9,0	7,5	8,1	8,4	8,5	7,7	8,4
ostalo	5,4	5,1	4,8	5,1	5,6	5,0	4,9

primeni. U tome su od značaja podaci Međunarodne studijske grupe za olovo i cink, čiji su članovi gotovo sve glavne zemlje potrošači i proizvođači tih metala. Prema tim podacima, mada ograničenim na zemlje članice (a ni ove sve nisu Studijskoj grupi prezentirale kompletne podatke), može se dobiti prilično ubedljiva opšta ideja, za dati period, o tendenciji potrošnje u glavnim sektorima primene (prezentirani podaci predstavljaju 81% potrošnje olova i 86% potrošnje cinka).

U celom prikazanom razdoblju (1960—1972), tražnja o l o v a za akumulatore je neosporno zauzimala daleko izuzetno mesto u potrošnji ovoga metala, da bi poslednjih godina dostigla gotovo dve petine od ukupne potrošnje. Iako u mnogo sporijem tempu, permanentan je porast i u potrošnji metala za proizvodnju pigmenata i drugih hemijskih proizvoda. Učešće tetraetilnog olova, Pb $(C_2H_5)_4$, dodatka benzinu radi poboljšanja ravnomernosti sagorevanja, u stalnom je usponu, i nema sumnje da bi njegov udeo bio znatniji i da bi kretanje olova na tržištu obojenih metala bilo na višem nivou, da nije, poslednjih nekoliko godina, došlo do zakonskih ograničenja u industrijski razvijenim zemljama, donetih sa ciljem da se zaustavi galopirajući proces zagađivanja okoline.*) U ostalim sektorima primene konstatuje se relativno opadanje, naročito u primeni olova za oblaganje kablova, gde plastične materije uspešno zamenjuju naš metal.

U industrijskoj primeni c i n k a, galvanizacija gotovo sa 40% i legure za odlivke (alloy for diecasting) sa 25% i tendencijom daljeg rasta nalaze se na pozicijama koje suvereno drže dve trećine potrošnje cinka. U ostalim poljima primene, upotreba je cinka u relativnoj stagnaciji.

Radi boljeg sagledavanja trenda industrijske primene ovih metala, od interesa je da se ova kretanja svedu na indeksne brojeve (baza 1960 = 100), da bi zainteresovani privrednik mogao, sa više realnosti, da izvede zaključke o budućnosti tih metala. Ovo je posebno značajno za olovo, koje je, čak i u vremenima hose na tržištu, puno problema koji se mogu rešavati samo na međunarodnoj osnovi. Međunarodna studijska grupa za olovo i cink je međunarodna organizacija koja bi, uzeto teorijski, mogla da posle svog petnaestogodišnjeg postojanja postane takvo mesto. Ali je za sada malo verovatno da će to i postati; suviše su velike razlike u postojanju političkih, vlasničkih i ekonomskih interesa koji koče da se to ostvari u jednoj bližoj budućnosti. Današnja konstelacija i isprepletanost odnosa i snaga u ovoj privrednoj grani daleko je od takvog rešenja.

*) U SAD je udeo tetraetilskog olova i danas 20% od ukupne potrošnje olova u toj zemlji. U Evropi, njegov udeo se kreće oko 6%. — Upotreba olova u proizvodnji benzina je danas na prekretnici i zavisi, može se reći, od raspoloživosti kapitala u rešavanju tehničkog i tehnološkog problema u konstrukciji motora na benzinski pogon. U rešavanju ovog problema sva je pažnja koncentrisana na automobilska vozila kao izvor zagađivanja atmosfere, osobito u gradovima.

Olovo (1960 = 100)

	1965.	1966.	1971.	1972.
akumulatori	131	136	189	200
kablovi — obloga	106	96	76	30
poluproizvodi	141	168	79	—
cevi i limovi	98	105	95	88
tetraetilno olovo	141	154	168	180
pigmenti i dr. hem. proiz.	122	136	160	156
legure	117	121	114	113
ostalo	121	118	106	117

Cink (1960 = 100)

	1965.	1966.	1971.	1972.
galvanizacija	127	131	152	196
legure za odlivke	173	174	178	208
bronza	116	123	121	149
valjani cink	114	117	105	118
oksidi cinka	112	119	132	143
ostalo	128	125	165	160

Evolucija cena olova i cinka na svetskom tržištu

U razmatranju svetske cene olova i cinka, uobičajeno je da se računica pravi polazeći od cene tih metala (kao i ostalih berzanskih metala — bakra, kalaja) na London Metal Exchange (LME). Unekoliko paradoksalno kad se zna da na ovom tržištu nije koncentrisana najveća količina proizvedenog metala u svetu. Ali činjenica da je mehanizam formiranja cena na ovoj berzi »slobodan«, tačnije da je slobodniji (ponuda i tražnja) od mehanizma formiranja drugih svetskih cena (na primer, američke), daje toj berzi značaj svetskog barometra kretanja poslovanja obojenim metalima koji su predmet berzanskog poslovanja (bakar, olovo, cink, kalaj, srebro). U toku 1973, taj je značaj potenciran politikom američke vlade o zamrzavanju cena u SAD, zemlji sa najvećom proizvodnjom i potrošnjom, tako da je uticaj toga regiona na kome se takođe formira svetska cena sada prigušen, što je omogućilo da faktor spekulativnog (inače uvek prisutan u berzanskom poslovanju) na LME uzme do sada nepoznate razmere.

Evolucija cena olova i cinka, posle završetka prošlog svetskog rata, nije išla pravolinijski. Olovo je osciliralo sa velikim skokovima, naročito nadole u periodu 1956—59, pa zatim 1961—62, 1966—67. i 1971. U ovom dugogodišnjem proteklom periodu, taj metal je imao jasno izraženu besističku tendenciju. Od 1957, indeks kretanja njegove cene stalno je za 30—40% niži od prosečnog indeksa cena ostalih berzanskih metala. Cink, mada sa jakim varijacijama, sledi uglavnom prosečan indeks cena metala na LME. Od 1966, indeks njegovog kretanja je već prilično stabilan, sa varijacijama koje se kreću do 10%.

Iznošenje ovih činjenica i, s tim u vezi, izvođenje raznih zaključaka bilo je predmet razmatranja članova Međunarodne studijske grupe za olovo i cink prošlog meseca na zasedanju u Ženevi. Stara teza slobodno tržište — regulisano tržište, oživela je ponovo u svoj oštrini. Ovo je nametnulo, razume se, nezapamćeni razvoj tržišta obojenih metala koji traje već nekoliko meseci i čija se linija ne može sagledati čak ni za najbližu budućnost.

Upoređenjem cene olova i cinka sa cenom drugih obojenih metala (četiri glavna), zapaža se da su cene bakra najveće i najneobuzdanije, da su oscilacije kod olova, iako manje nego kod bakra, prilično značajne, dok, s druge strane, tržište cinka je stabilnije, kolebanja kod kalaja i nikla se javljaju sa manje nemira (što ne znači da se ne javljaju dugoročne oscilacije), a kod aluminijuma se cene kreću najpravilnije. Pri tome je od značaja istaći da se stabilnost (svakako, relativna stabilnost) javlja kod onih metala, čija je cena formirana na bazi međunarodne povezanosti proizvođača odnosnih metala. Kod olova i bakra nema tih čvrstih veza. Tamo gde je povezanost više univerzalna, tamo je cena manje izložena čestim fluktuacijama (aluminijum), većim padovima i skokovima. (Istina, i to treba primetiti, danas ni kod jednog metala nemamo apsolutnu univerzalnost.)

Za razliku od proizvođača olova, proizvođači cinka su međusobno u izvesnoj međunarodnoj povezanosti (zapadnoevropska, američka). Ali njihova povezanost, razbijena na zapadnoevropski i na američki kartel, nema karakter povezanosti proizvođača kalaja (međunarodni robni sporazum), a još manje čvrstinu proizvođača aluminijuma ili nikla. Otuda, ni njihov uticaj u današnjoj utrci na LME ne može biti efikasan, u smislu stabilizacije cena. Povezani samo parcijalno, oni — obezbeđujući svoje pozicije — mogu da doprinose većem i dugotrajnijem razmahu spekulativnih faktora, čije se posledice, prenesene na prerađivačku industriju, već osećaju u svet-

skoj privredi podržavajući inflacioni tok od kojeg nije imuna ni jedna nacionalna privreda.

Uticaj spekulativnih faktora u većoj meri je mogućan, uglavnom, u vremenima veće i trajnije neuravnoteženosti tržišta. Neekonomske cene i nametnuti veliki izdaci za izgradnju postrojenja za zaštitu prirode od zagađivanja, naročito u prošle dve godine, prinudilo je više američkih producenata cinka da obustave svoju proizvodnju. Usled toga se američka produkcija cinka smanjila (godišnja proizvodnja u 1969: 1 milion tona; u 1970: 866.000 tona; u 1971: 768.000; u 1972: 641.000 tona).*) Razume se da je ovakvo kretanje proizvodnje u zemlji najveće svetske proizvodnje i potrošnje i svetskog uvoza, moralo da se reperkutuje na celo svetsko tržište, u pravcu hosističkog kretanja na tržištu.

*) Od interesa je primetiti, s tim u vezi, da će privatni kapital Kanade povisiti svoje privredne investicije u 1974. za 21%, ali će jedino izdaci za rudarstvo biti niži od prošlogodišnjih izdataka (19%). (U 1973. godini su izdaci već smanjeni za 30%, u odnosu na 1972.)

U današnjem kompleksu ekonomskih, političkih, monetarnih, finansijskih, tehničkih, psiholoških i dr. uslova, potencirano, u vrlo velikoj meri, energetskom krizom (Japan je već, u vezi sa ovom krizom, smanjio svoju proizvodnju olova za 13%, cinka za 15% i bakra za 20%), nemogućno je određenije nešto govoriti o izvesnom »normalisanju« tržišta iznošenjem cinka (i olova) na tržište iz strategijskih stokova američke vlade (iako je očekivati da ova vlada u tom smislu nešto učini), ili ponudom (na LME) metala iz socijalističkih zemalja, npr. S. Koreje (potrebe ovih zemalja su takođe porasle). Izgradnja novih kapaciteta ili osposobljavanje zatvorenih topionica (i rudnika), što je snažno podstakao visoki nivo cena koji traje već nekoliko meseci, jedina je realnost koja može da izbalansira ponudu sa tražnjom. Ali to zahteva duže vremena, pa svi znaci ubedljivo upućuju na to da će tržište olova i cinka ući u 1974, sa nepromenjenom situacijom iz 1973. godine.

RESUME

La tendance des mouvements du plomb et duzinc sur le marché des métaux non-ferreux

U. Dimitrijević*)

Le plomb et le zinc, en grand partie àcause de leur connexion étroite dans la production, se trouvent parmi les non-ferreux qui n'avaient jamais atteint au cours de leur histoire sur le marché des prix d'un niveau si élevé qu'en 1973 (surtout dans la seconde moitié de cette année-là). La hausse inouïe du zinc en 1973, au London Metal Exchange (L.M.E.), ce marché marginal mondial des non-ferreux, impose la recherche d'une réponse à la question: où sont les couses d'un tel mouvement? Est-ce qu'il règne en vérité dans le monde d'aujourd'hui une telle disette de non-ferreux, comme on pourrait en conclure du mouvement des prix, ou bien se sont imposés sur le marché des facteurs qui obstacle à un développement »normal« des choses?

La cadence de l'évolution du prix du zinc à L.M.E. est beaucoup plus accélerée que celle du prix du plomb. Celui-ci, quoique sur une ligne ascendante, ne suit que de loin la ligne du zinc (le prix du plomb à L.M.E. a augmenté, de fin novembre 1972 à fin novembre 1973, de 80%, c'est-à-dire de £ 132 à 242. Cependant, le prix du zinc durant le même intervalle de temps a augmenté de £ 161 à 850, soit plus de 400%).

A propos d'une telle évolution des prix, l'auteur examine les changements survenus dans la consommation des dits métaux pour la période 1960—1972, et en conclut que ce mouvement sur le marché constitue une nouvelle preuve que les problèmes en question ne peuvent être résolus que sur une large base internationale. Citant à ce propos le Groupe international d'études pour le plomb et le zinc, l'auteur est d'avis qu'aujourd'hui, à cause de l'existence de trop d'intérêts divergents, d'ordre politique, économique, de propriété et autres, il est peu probable que l'on en arrive, dans un avenir prochain, à la satisfaction complète desdits intérêts par une action plus organisée sur le marché.

*) Dipl. pravnik Uglješa Dimitrijević, Beograd, Kosovska 7.

L'application de prix figés dans le pays où la production et la consommation du plomb et du zinc sont les plus grandes, fixation des prix qui est sans aucun doute la conséquence du manque d'équilibre dans le marché des matières premiéres (demande supérieure à l'offre), — a renforcé le rôle de L.M.E. en tant que le marché mondial dans lequel exclusivement se forme le prix mondial (pour le zinc, il existe aussi le prix européen de production). Il est indiscutable qu'une telle évolution a permis au facteur de spéculation (d'ailleurs toujours présent dans les affaire de Bourse) prenne à L. M. E. des proportions inconnues jusqu'à présent.

En comparant les prix du plomb et du zinc dans leur évolution, avec les prix des autres métaux non-ferreux, on signale dans le présent article l'existence d'une certaine stabilité pour les métaux dont le prix est établi sur la base de la liaison internationale entre producteurs et consommateur desdits métaux. Bien qu'il n'existe nulle part aujourd'hui une liaison internationale complète, le prix est moindre là où cette liaison existe (par exemple, pour l'aluminium ou le nickel).

Posle dvanaest godina rada Odeljenje za dokumentaciju Rudarskog instituta služeći kao izvor informisanja Institutu, fakultetu, naučnim institucijama, privrednim organizacijama, rudnicima i poslovnim udruženjima predstavlja najveći informativni centar za rudarsku nauku i tehniku u nas.

U toku 1973. godine Odeljenje je izradilo i poslalo korisnicima 13.044 informacije po 148 tema, obrađujući pri tome:

EKSPLOATACIJU

jamska i površinska — metode i oprema, podgradivanje, zasipavanje, transport, bušenje i miniranje, mehanika stena, odlaganje, stabilnost kosine, mehanika tla, automatizacija tehnoloških procesa, teorijske osnove projektovanja, optimizacija kapaciteta rudnika

Sigfried von Wahl: KRITERIJUMI EKSPLOATABILNOST KOD OCENJIVANJA EKONOMIČNOSTI RUDIŠTA (Kriterien der Bauwürdigkeit bei der wirtschaftlichen Beurteilung von Metalllagerstätten).

»Erzmetall«, 26 (1973) 1, str. 26-32, (nem.)

Odlučivanje o eksploatibilnosti nekog ležišta može da se donese samo na osnovu dugoročnog planiranja. Moderna nauka o odlučivanju razvila je postupke koji su podobni za kalkulaciju rizika i donošenje odluka o uslovima nesigurnosti. Daju se primeri za varijaciju parametara i analizu senzibilnosti i »break-even-point«. Na kraju članaka se daju uputstva za gledišta teorijskog odlučivanja.

PRIPREMU MINERALNIH SIROVINA

drobljenje i mlevenje, prosejavanje, klasifikacija, separacija, flotiranje, filtracija, sušenje, briketiranje, obogaćivanje rude, uglja i nemetala, mikrobiologija u pripremi, hidrometalurgija, elektrostatička separacija i precipitacija, zaštita čovekove sredine

TEHNIČKU ZAŠTITU NA RADU

ventilacija rudnika i industrijskih objekata, prašina i gasovi — utvrđivanje i borba sa njima, jamski požari, zaštita u gasnoj privredi, zaštita od buke i vibracija, mikroklima, zaštitna sredstva i uređaji, ergonomija

Willey, S. F.: CATERPILLAR-ova TEHNIKA POMAŽE PRI ZAMENI POKRETNE OPREME U WESTERN PHOSPHATE MINE (Caterpillar Techniques Aid in Mobile Equipment Replacement at Western Phosphate Mine).

»Mining Engng.«, 24 (1972) 9, str. 38-42, (engl.)

Pri zameni amortizovane pokretne opreme na Gay Mine naišlo se na znatne poteškoće. Iz navedenih razloga Caterpillar Tractor Co. je razradila tehniku i tehnologiju koja obuhvata sledeće glavne elemente: program troškova proizvodnje sa dinamikom, simulacioni program otkopavanja masa i tabele dinamike zamene mehanizacije. Analize su pokazale da će uložena sredstva imati indeks profita od 23%, a da će se isplatiti za određeni broj godina.

TERMOTEHNIKU

bilansiranje, merna i digitalna tehnika, sagorevanje — preseci i uređaji, areozagađivanje i prečišćavanje dimnih gasova, toplifikacija gradova, primena zemnog gasa u industriji i širokoj potrošnji, transport gasa

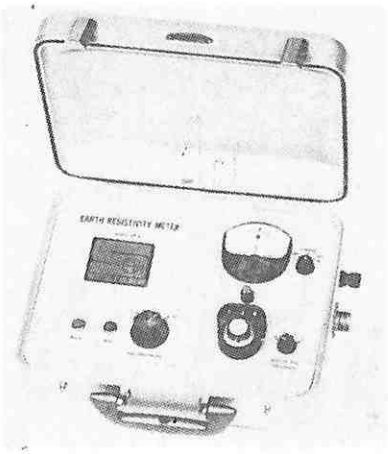
ORGANIZACIJU RADA I EKONOMIKU

ekonomika metala, ekonomika mineralnih sirovina, investicije, produktivnost, radna snaga, primena matematičkih metoda

Biblioteka od 7.000 knjiga, 760 naslova časopisa i kartoteka od 580.000 kartica predstavlja solidan izvor za informisanje po svim problemima koji se nameću u rudarskoj praksi i istraživanju.

N o v o s t i

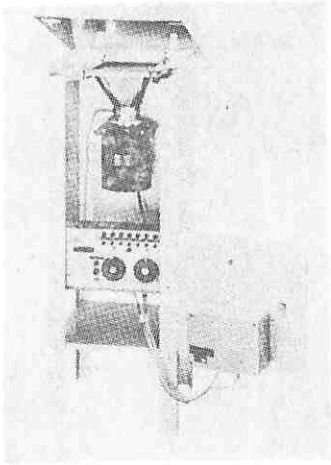
Soiltest, Inc. detektor šljunka ER-2 služi, uglavnom, za otkrivanje peska i šljunka do dubina od oko 9 m, ali se ovaj kompaktan instrument električnog otpora koristi i za određivanje i ispitivanje nivoa podzemnih voda, vodonosnih horizonata, dubina stena i mineralnih područja. Samo za nekoliko časova dva lica sa ER-2 mogu da obave potpovršinska merenja za koja bi ekipi



za bušenje bilo potrebno nekoliko dana. Operacija sadrži samo tri proste faze: (1) pritisne se dirka »Read« na levoj strani, (2) okreće se veliki brojčanik ispod merača da se kazaljka postavi na nulu i (3) očitava se broj otpora na skali. ER-2 je težak samo 3,8 kg. Energija se obezbeđuje putem baterija koje se pune.

Pit & Quarry, februar 1973

General Metal Works, Inc. je objavila proizvodnju novog, veoma tačnog i pouzdanog uzorkovača vazduha velikog kapaciteta. Nazvan ACCU-VOL, ovaj uređaj je kompletan sistem za uzorkovanje vazduha koji obezbeđuje sabiranje suspendovanih čestica iznad specifikacija EPA. Konstantna brzina protoka vazduha se održava putem elektronske sonde koja automat-

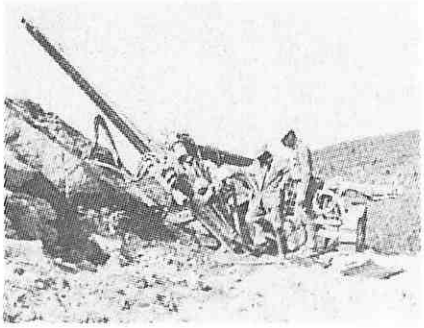


ski podešava brzinu i time kompenzuje promene u naponu, temperaturi, pritisku i opterećenju filtra. Protok vazduha, podešiv od 0,85 — 1,40 standardnih m^3 na minut, se reguliše pri stalnim standardnim uslovima od 25°C i 760 mm živinog stuba u granicama ± 0,028 standardna m^3/min. Nepotrebni su proračuni temperature ambijenta i barometarskog pritiska i njihovih promena.

Postupak uzorkovanja je veoma jednostavan. Osnovno kalibriranje ne zahteva rasklapanje uređaja. Posle toga je potrebno vršiti samo periodične rutinske preglede. Kao standardnu opremu ACC-VOL obuhvata turbinsku duvaljku sa motorom velike brzine, držač filter papira od nerđajućeg čelika i regulator sa elektronskim kolima.

Pit & Quarry, avgust, 1973

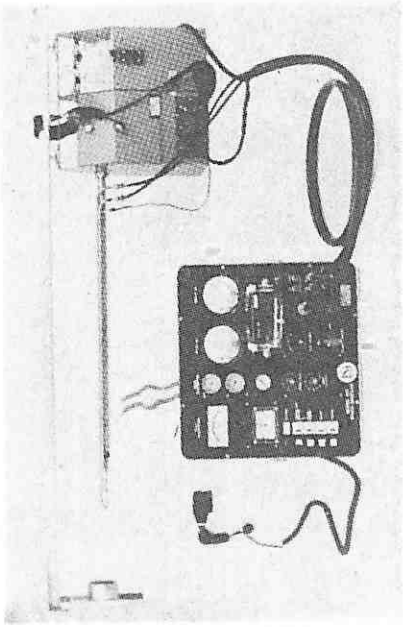
Worthington je uveo novu Wrangler bušaću mašinu sa produžnom katarkom model 1973 — prvu ove vrste konstruisanu za rad na bušotinama za predrasprskavanje i primarno miniranje sa maksimalnim učinkom. Ekskluzivno kontinualno kretanje katarke 180° omogućuje brzo postavljanje za bilo koji nagibni ugao bušotina sa obe strane hodnog stroja. Ova karakteristika u zajednici sa horizontalnim hodom katarke od 102° znači da se svaki rad može obavljati na bilo



kojoj kosini od horizontalne do vertikalne sa bilo koje strane hodnog stroja ,omogućujući da guseničar uvek ide paralelno sa određenom linijom. Vreme postavljanja je minimalno. Za radove na primarnim minskim bušotinama Wrangler 736E ima jedan od najvećih postojećih dohvata (kod vertikalne bušotine iskorišćenje bušaće šipke od 216 cm) a mogućno je i bušenje vertikalnih rupa između gusenica, čime se omogućuje maksimalna stabilnost i proizvodnja kada se buše primarne bušotine.

Pit & Quarry, avgust, 1973

Centar za tehnologiju prirodne sredine kompanije Lear Sigler Inc. prezentira novi ručni uzorkovač dimnjaka model 100 — precizni instrument za izvorno uzorkovanje emisija industrijskih dimnjaka. Projektovan i izrađen od strane profesionalnih konsultanata i inženjera za uzorkovanje dimnjaka, model 100 ima maksimalnu raznovrsnost primene, efikasnost, primenljivost i tačnost — za prenosni, laki instrument. Uzorkovač je konstruisan da zadovolji ili premaši zahteve za uzorkovanje dimnjaka postavljene od strane Američke agencije za zaštitu prirodne sredine (EPA). Posebno ovaj instrument zadovoljava uslove za uzorkovanje u skladu sa EPA metodom 2 (brzina gasa u dimnjaku), EPA

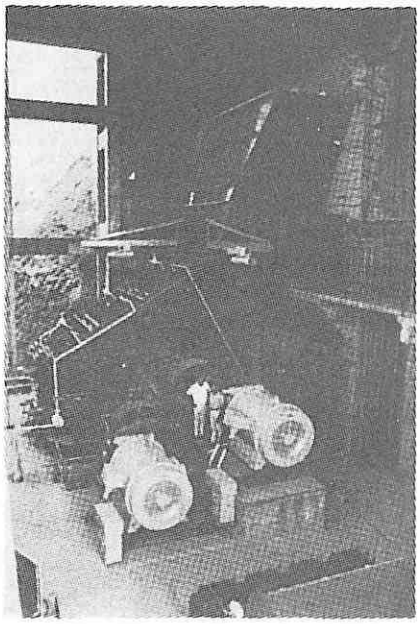


metodom 5 (emisije čestičastog materijala) i EPA metodom 8 (emisije pare sumporne kiseline i sumpor dioksida). Model 100 sadrži mnoge privlačne karakteristike koje povećavaju njegovu pogodnost za razne primene.

Pit and Quarry — septembar 1973.

Hazemag (SAD) je proizveo zbirnu drobilicu koja udružuje primarno i sekundarno drobljenje u jednom kućištu ,čime se isključuju međufaze rada u zatvorenom ciklusu. Zbirna drobilica se sastoji od zavarenog kućišta u kome se dva rotora okreću u istom smeru. Ulaz koji pada kroz otvor na prednjoj komori za drobljenje

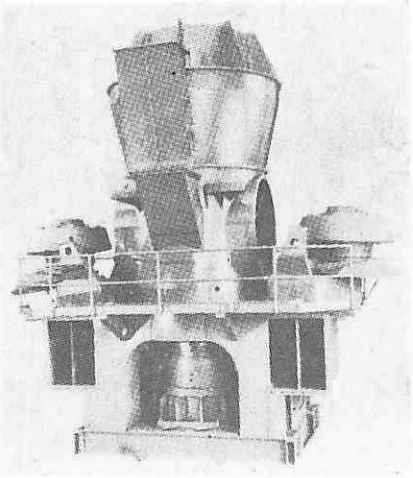
biva prekrupljen primarnim rotorom, a zatim ga zahvata sekundarni rotor koji se obrće znatno većom brzinom. Rad sekundarnog rotora u zajednici sa dve Andreas udarne poluge ostvaruje



znatne stepene zahtevane krupnoće. Primajući kamen krupnoće do 140 cm ova drobilica proizvodi 95 — 97% minus 2,5 cm u jednom propustu.

Pit & Quarry, septembar, 1973.

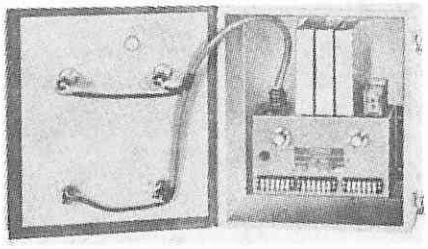
Kompanija Fuller, filijala General American Transportation Corp. je nedavno završila izradu



Fuller^{R}-Loesche mlina sa valjcima — prvog ove vrste proizvedenog u Sjedinjenim Državama. Mlin od 159.000 kg, koji je u potpunosti izgrađen u pogonu kompanije u Allentown-u je isporučen Illinois Cement kompaniji-La Salle, Ilinois, gde će se koristiti za mlevenje sirovih cementnih materijala za snabdevanje peći. Ovaj mlin sa valjcima je jedinstven po tome što udružuje sušenje i mlevenje za razliku od standardnih mlinova sa kuglama. Ovim se obezbeđuje odgovarajuće smanjenje potrebne energije. Ovaj Loesche mlin je konstruisan da se uklapa u ostalu Fuller opremu u »sklop«, idealan za proizvodnju cementa od početka do kraja. Ovaj »sklop« smanjuje količinu potrebne opreme u standardnoj proizvodnji cementa. Pored toga, pokazalo se da su delovi ovog mlina izdržljiviji nego kod sličnih modela, a takođe je mogućna brža zamena nego kod odgovarajućih modela.

Pit & Quarry, septembar, 1973.

Tectron Engineering je proizveo novi model detektora za lutajuće metale sa integrisanim kolom koji omogućuje sigurno pronalaženje crnih i obojenih metala. Takođe otkriva lutajuće metale na transportnim trakama koje prenose magnetne rude. Postavljanje detektora od strane



kupca je sasvim jednostavno i zahteva vrlo malo vremena. Pouzdanost je bila primarna projektna karakteristika detektora. Obimno su korišćeni računski logični stanovi i integrisana kola da bi se obezbedila tačnost slična kao kod digitalnih računara u kontrolni mfunkcijama.

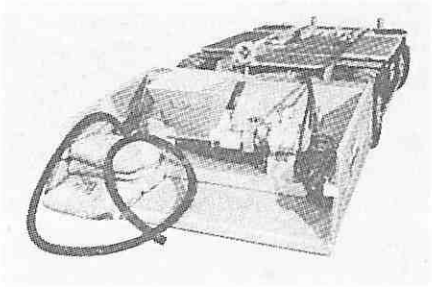
Pit and Quarry, maj 1973.

Jamski utovarači. — Elkhorn utovarač na baterije za rad u uskim hodnicima je nedavno prikazala firma Fairchild Equipment and Supply Co., Beckley, SAD, isključivi prodajni agent Elkhorn opreme.

Označena kao model DLE-I (N), ova mašina prema tvrđenju idealno služi za rad oko traka, dodavača uglja i pored širokih čela gde ne mogu da rade veći utovarači. Utovarač je 183 cm širok, 560 cm dug i 69 cm visok. Ovako mala kon-

strukcija čini mašinu idealnom za posebna raščišćavanja i snabdevanja u slojevima uglja širine 81 cm pa naviše, kao i za korišćenje od strane ekipa za održavanje i opravke.

Pogonski motor utovarača snage 25 KS radi na električni sistem od 96V i reguliše se magnetskim kontaktorima od 200 ampera. Kašika kapaciteta 1,22 m³ i nosivosti 1 tonu ima ezektorsku dasku pogonjenu bregastom osovinom. Ugrađene uške na dasci olakšavaju utovar delova i materijala u kašiku. Nosivost krute osovine je 7.711 kg, a pokretne osovine 3.628 kg. Hi-



drauličke disk kočnice i gume 9,00 × 10 su standardna oprema.

Radna težina mašine sa baterijama je 4.989 kg i poseduje atest Bureau of Mines SAD.

Prikazan je i Elkhorn utovarač na baterije velikog kapaciteta. Oznaka mu je AR-95 i namenjen je ubrzanom utovaru i odvozu uglja. Idealan je za raščišćavanje odrona stena, čišćenje transportnih hodnika, buldoziranje, transport materijala, utovar i odvoz širokočelnih i uskočelnih podupirača i druge poslove.

Raspolažući sa novim tipom uzglobljenog veznog jarma, ovaj teški utovarač ima dva pogonska motora od po 25 KS.

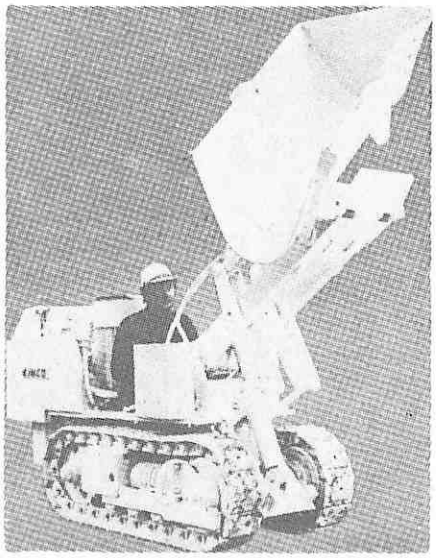
Kabina mašiniste u sredini platforme, električni sistem od 128 V sa magnetskim kontaktorima od 500 amp, motor pumpe od 10 KS i dva cilindra za upravljanje od 10,5 cm su ostale važne karakteristike. Kašika kapaciteta 2,66 m³ sa ezektorskom daskom pogonjenom preko bregaste osovine sa ugrađenim uškama za utovar delova i materijala se isporučuje kao standardna oprema. Kašike većeg kapaciteta se mogu dobiti po narudžbini. Dve krute osovine kapaciteta 10.886 kg opremljene su duplim gumama 8,25 × 15 i hidrauličkim disk kočnicama. Nezavisno aktivirane hidrauličke kočnice za četiri točka koje omogućuju rad na kosinama do 22° se mogu dobiti po narudžbini. Ostala oprema, po zahtevu, obuhvata gume većih dimenzija, sistem za suzbijanje požara, priključak od 128V i zatvorenu kabinu mašiniste.

Ovaj Elkhorn utovarač AR-95 sa atestom Bureau of Mines SAD teži 13.381 kg zajedno sa baterijama. Visina mu je 87 cm, dužina 772 cm, a širina 244 cm.

Pored ovoga Elkhorn je proizveo i otprašivač za otprašivanje, na licu mesta, povratnih vazdušnih struja, radnih čela i drugih teško pristupačnih mesta. Veoma pokretan, Hidra otprašivač RD-100 staje u svaku korpu Elkhorn utovarača ostavljajući dovoljno mesta za rukovaoca i prašinu. Pogoni se preko hidrauličkog sistema utovarača putem creva sa specijalnim spojnicama. Ovaj otprašivač obezbeđuje izbacivanje od oko 34 kg na minut. Kapacitet bunkera je 45 kg. Dimenzije mašine su samo 145 cm dužine, 61 cm širine i 60 cm visine.

Mining Magazine, novembar 1973.

Utovarač za skučene uslove. — Eimco (Velika Britanija) Ltd., Gateshead, utovarač 612H sa bočnim i čeonim istovarom služi za utovar u skučenim prostorima niskih prostorija male širine. To je mala ,veoma pokretna mašina sa elektro-hidrauličkom komandom putem dugmadi i potpuno hidrauličkom transmisijom, a gusenice se pokreću posebnim hidrauličkim motorima, kao i kod većeg tipa 625.



Glavne primene mašine 612H su izrada otkopnih hodnika koji prednjače, za ripovanje, okresivanje poda i za normalne pripremne hodnike, u zajednici sa transporterima ili rudarskim vagonetima. Veoma je stabilan na kosinama pošto je isproban na usponima 1:3 i zahvaljujući niskom težištu i dugačkoj površini naleganja gusenica na tlo

Kompaktna veličina mašine (širina gusenica je 91 cm) i širina preko kašike 124 cm sa visinom od 137 cm, omogućuje da se pogodno smesti ispod transportne trake kada nije u upotrebi, čineći mašinu idealnom za korišćenje u uskim hodnicima ili pri ripovanju u osnovnom hodniku.

Znatan broj delova za 612H je zajednički za seriju 623 i 625. Kašika od 0,31 m^3 se istovaruje na levu ili desnu stranu i čeono. Hidraulički sistem koristi nezapaljivu tečnost koja se stalno hladi putem hladnjaka i sistema produvavanja radi obezbeđenja niskih radnih temperatura. Sigurnosni uređaji obuhvataju nožni prekidač za isključivanje i hidrauličke prekidače na nivo ulja ili temperaturu koji iskopčavaju dovod električne energije u slučaju niskog nivoa ulja ili previsoke temperature. Sve hidrauličke komande se vraćaju u neutralni položaj kada se otpuste.

Maksimalna nosivost mašine je 1.134 kg, a brzina 4,5 km/čas sa uglom izvrtanja kašike od 45°. Standardno se isporučuje motor od 30 KS, 1.100/550V, ali se mogu isporučiti i drugi motori zavisno od primene.

Mining Magazine, septembar 1973

Obložene cevi za odlaganje jalovine. — Poliuteranom obložene čelične cevi su obezbedile znatne uštede u troškovima pogona za otkopavanje i preradu kaolina u Ujedinjenom Kraljevstvu, a takođe potpomogle glavni ekološki konzervacioni program. English China Clays Ltd., koja se nalazi na području St. Austell u Kornvalu, raspolaže velikim brojem jama porcelanske gline i ima problem odlaganja oko 2 miliona tona visoko abrazivnih liskunovitih ostataka svake godine.

Glinoviti mulj se tradicionalno ispuštao u okolne reke koje utiču u zaliv St. Austell, tako da je voda imala mlečno belu boju. Pre tri godine je kompanija English China Clays uložila napore da transportuje ove ostatke na velike razdaljine, kroz mrežu specijalnih cevi, u brane i napuštene rudnike.

Trenutno oko 20 km čeličnih cevi obloženih »Adipren« uretanskim elastomerom povezuje preko 10 aktivnih jama i pogona prerade sa pet napuštenih jama koje se koriste kao odlagališta širom ovog područja.

Tokom opita, čelične cevi su propadale već posle 8 meseci usled kombinacije korozije i abrazije od mulja koji predstavlja krupnu frakciju izdvojenu iz kaolina.

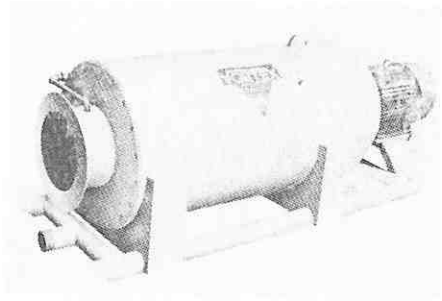
Novoizgrađeni cevovod je sa unutrašnjom oblogom od »Adiprena«, a ova kombinacija čelika i poliuretanske gume omogućuje da sistem izdržava visoki radni pritisak i abraziono dejstvo pod uslovima niskog pH. Tvrdi se da je radni vek oko 15 puta duži od onog za ranije korišćene neobložene čelične cevi.

Izrađivane od strane English China Clays Ltd., putem specijalnog procesa, cevi dužine 6 m sa spoljnim prečnikom do 35 cm mogu da se obložе poliuretanom debljine 5 mm, 6 mm i 12 mm, zavisno od abrazivnosti mulja i predviđenog veka sistema.

Spoljna površina je omotana tkaninom impregniranom petrolatumskim jedinjenjem i PVC trakom radi zaštite od spoljne korozije, čime se postiže očekivani maksimalni vek obloge u trajanju 20 godina. Adipren poliuretanska guma proizvedena od strane firme Du Pont je pogodna za ovu primenu zbog svoje visoke otpornosti prema abraziji i savršene hidrolitičke stabilnosti.

Adiprenom obložene cevi su izum i proizvodnja English Clays Lovering Pochin and Co. Ltd, St. Austell, a u Ujedinjenom Kraljevstvu ih prodaje Simon Warman Ltd., Todmorden, Lancs.

Uređaj za odstranjivanje prašine. — Efikasno odstranjivanje prašine i drugih zagađivača je omogućeno putem novog uređaja za čišćenje vazduha proizvodnje Fairchild Equipment and Supply Co., Beckley, W. Va., SAD. Preporučuje se za korišćenje na krajevima traka, pretovarnim mestima, utovarnim stanicama, ispustima iz drobilica i drugim mestima sa problemima prašine.



Poznat kao Vortex Sepairator, ovaj uređaj može da savlađuje čestice u vazduhu veličine 0,1 mikron sa masovnom eficijencijom od 95%, počev od 0,5 mikrona naviše putem hidromehaničkog metoda. Za kapacitet od 6 litara na minut potrebno je 92 m^2 vode na minut.

Prednosti ovog separatora su kontinualan rad pri punom učinku manje dimenzije, prenosivost i niski troškovi nabavke i održavanja. Nema čišćenja vreća ifilara, niti održavanja sistema visokog pritiska vode. Rad ovog uređaja je ocenjen i dokumentovan od strane Bureau of Mines SAD.

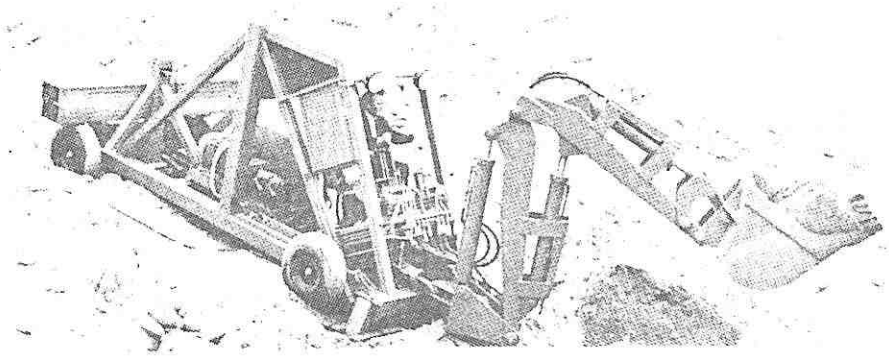
Mining Magazine, septembar 1973.

Utovarač za kosa okna. — Pri izradi kosih okana nije lako mehanizovanje bušenja, a naročito operacije utovara. Linden-Alimak je uvelo Groundhog džambo za bušenje, sa dve katarke koji se penje po jednoj šini montiranoj na krovini snabdevenoj zupcima.

Ova kompanija sa sedištem u Skellefhea u Švedskoj je sada uvela utovarač za okna LMG-600, jedan potpuno hidraulički utovarač za kosa okna do 60°. Radeći na principu kopanja, draulički sistem dobija energiju od elektro-motora od 40 KS (50 Hz/380V).

Utovaračem rukuje jedan radnik sa sedišta podesivog za razne nagibe, a sve funkcije katarke se vrše putem samo dva četvorosmerna ventila. Normiranje vremena utovarnog ciklusa pokazuje da je operativno vreme za utovar, zabacivanje i istovar oko 1 minut po vedru.

Električno-hidraulički pogonski sistem obezbeduje niski nivo buke.



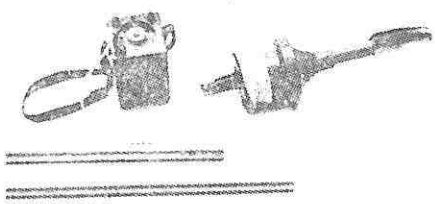
kašika utovarača LMG-600 ima kapacitet od 600 l (0,8 kub. jarda), dok dvostruko uzglobljena katarka ima dohvat od 6 m. Ova dvostruko uzglobljena katarka omogućuje čišćenje (uključujući i uglove) čela okna.

Utovarač se po želji transportuje po podini na šinama, bez šina, ili klizanjem po jamskoj gradi. Za odvlačenje utovarača na bezbedno mesto miniranja koristi se dizalica sa užetom, koja se postavlja ili na vrhu okna ili na samom utovaraču. Ako se postavlja na utovarač koristi se hidraulička dizalica koja koristi energiju pumpnog uređaja utovarača.

Putem dve hidrauličke dizalice poduprte o krovinu i jednog cilindra poduprtog o podinu, utovarač se učvršćuje i stabilizuje tokom rada. Dva podupirača na podu rasterećuju prednje točkove prilikom utovara. Utovarna katarka ima hod od 120° na jednu stranu kada se koristi jedan skip, ili po 60° na obe strane ose kada se koriste dva skipa, a utovarač nalazi između šina. Kretanje se ostvaruje putem hidrauličkog cilindra.

Na zahtev se mogu dobiti razne kombinacije katarke shodno potrebnim presecima. Standardni utovarač je pogodan za preseke okana minimalne širine 4 m i visine 2,8 m, a težina mu je oko 5 tona. Na zahtev se može dobiti kašika zapremine 750 l. Čelični lim na donjem delu glavnog rama štiti utovarač od oštećenja tokom transporta kada pod postane veoma neravan. Hi-

Elektronski merač dužine bušotina. — Elektronski zvučni uređaj za merenje dužina podzemnih bušotina u rudnicima i tunelima je uveden od strane firme Atlas Copco Abem, Bromma — Švedska. Do sada je merenje mnogih dubokih bušotina, naročito u vezi podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem, vršeno primenom sporog procesa ubacivanjem plastičnih ili bušaćih šipki u bušotine.



Ovaj novi instrument je konstruisan za grube podzemne uslove i radi na standardne baterije. Radi na principu zvučnog impulsa koji se emituje pa se registruje vreme odjeka sa dna. Uređaj za očitavanje pokazuje dužinu bušotine na skali.

Kako se navodi, bušotine dubine od 2 — 30 m se mogu meriti sa tačnošću ± 2%. Abemov merač dubine bušotina takođe ukazuje na prepreke u bušotini, kao i na velike pukotine. Uređaji su već u upotrebi u Švedskoj, Kanadi, Sjedinjenim Državama, Australiji i Zambiji.

Mining Magazine, oktobar, 1973.

Prikazi iz literature

Autor: **prof. dr Gerhard Darmer**

Naslov: **Okolina i površinsko otkopavanje-ekološki prikazi za rekultivaciju**

Izdavač: Patzer— Verlag GmbH, Co KG, Hannover — Berlin, 1973.

Ljudska okolina, štete nanete ljudskoj okolini i rekultivacija ljudske okoline su pojmovi, koji su poslednjih godina dobili mnogo na značenju. Ono što se radilo još pre kratkog vremena, naime uništavanje prirode, ako su to zahtevali privredni interesi, danas je kažnjiv prestup.

Površinski otkopi bilo koje vrste moraju se rekultivisati i time opet uspostaviti poremećena funkcija okolne prirode.

Ovaj priručnik obuhvata sve rezultate, koje je nauka postigla u izgradnji i metode za ponovno korišćenje, za ponovno obrađivanje, rekultivaciju teških supstrata i sve mere za uspostavljanje dobrog izgleda i okoline. Sve te mere su prikazane uz brojne slike, crteže, planove i tablice.

Autor: **Langer**

Naslov: **Završne pregrade u jami** (Abschlusdämme unter Tage) — aparati, materijali, postupci

Izdavač: Verlag — Glückauf, 1973, Essen

U ovoj svesci se prvo tretira kod suzbijanja jamskih požara izrada uobičajenih protivpožarnih pregrada radi prekidanja ventilacije. Naročita važnost se polaže na opis postupaka za podizanje završnih pregrada za zatvaranje — sprečavanje ventilacije — napuštenih delova jame. Dat je opis aparata, koji se primenjuju kod gradnje tih pregrada, naročito pumpe za potiskivanje i mešalice, kao i cevovodi za transport. Ova knjiga je napisana specijalno za praktičare i u njoj je detaljno opisano 15 vrsta različitih materijala za gradnju pregrada. Pri tom se detaljno govori o ceni, potrebama materijala, mogućnostima primene, koeficijentima voda-materijal, o preradi materijala i o drugim važnim pojedinostima. Navode se prednosti i nedostaci pojedinih materijala za izradu pregrada.

Tehnika podizanja završnih pregrada u jami ponovo je dobila zamaha poslednjih godina.

Autor: **Batel**

Naslov: **Tehnika otprašivanja** (Entstaubungstechnik) — Osnove, postupci, merenje

Izdavač: Springer-Verlag, 1972.

Cilj knjige je uvođenje u tehniku otprašivanja, naročito u funkciju, konstrukciju i primenu otprašivača. Pod otprašivačem se podrazumeva odvajanje čestica između otprilike 10^{-3} i 10^{3} mü prečnika zrna, koji mogu biti dispergovani u proizvoljnom obliku i gustoći u gasovima. Pored pregleda o principima rada otprašivača, tretiraju se, u jednom poglavlju, opšte podloge tehnike otprašivanja, kao otpor strujanja i brzina padanja čestica prašine, pojava aerodisperzije, kao i prijanjanje . slepljivanje čestica prašine.

Svaki put u po jednom poglavlju tretiraju se različiti tipovi otprašivača, kombinovani gravitacioni i centrifugalni otprašivači, električni mokri i filtracioni otprašivači. Za svaki postupak otprašivanja iznose se fizičko-tehničke podloge, kao i obične vrste konstrukcija. Primena otprašivača se tretira u vezi sa proizvodnim procesima, kao što su termoelektrane, topionice, cementna i hemijska industrija. Efikasnost agregata za otprašivanje se ocenjuje na osnovu rezultata merenja prašine. Izlaganja o tehnici merenja prašine bave se i mogućnostima utvrđivanja sadržaja prašine u gasnim strujama, kao i sa postupcima granulometrijskog sastava.

U knjizi se nalaze pored obimnog spiska literature i adrese mnogobrojnih firmi i institucija, koje se bave tehnikom otprašivanja.

Autor: **dr ing. Rasper** (priloge izradili dr ing. Gärtner, prof. Bahr i viši ing. Felkel)

Naslov: **Rotorni bager kao eksploataciono oruđe** (Der Schaufelradbagger als Gewinungsgerät) razvoj, konstrukcija, primena; 400 str. 221 sl. 56 tabl. 320 bibl.

Izdavač: Tech. Publications, D-3392 Clausthal — Zellerfeld, SR Nemačka

Prelaz na transport sa velikim jedinicama doveo je danas na otkrivci do vagona sa bočnim otvaranjem od 96 m^3 zapremine, a kod transporta lignita sedlastih vagona sa kapacitetom 130 t kao i do transportnih sistema sa trakama velikih kapaciteta, koji su preuzeli odvoz proizvodnje, a ostvarene novom generacijom rotornih bagera sa dnevnim učinkom od 100 000 m^3 čvrste

mase. U međuvremenu se grade rotorni bageri sa učinkom od 200 000 m³ čvrste mase, a planiraju se oruđa još većih kapaciteta. Taj razvoj je doprineo, da nemački lignit važi kao jedna od najjeftinijih vrsta energije.

Pošto se rotorni bager razvio u nemačkom rudarstvu lignita ,on se primenjuje danas u sve većoj meri zajedno sa sistemom transportnih traka kod velikih radova kao npr. kod gradnje brana i kopanja kanala u celom svetu. Autor govori opširno o razvoju rotornog bagera u Srednjoj Nemačkoj, u Istočnoj Evropi i SAD.

U toj knjizi se obaveštava o danas razvijenim konstruktivnim oblicima, oblikovanju rotora, njegovog pogona i njegovog osiguranja protiv preopterećenja, o tendencijama u razvoju gusenica, teških dizalica za nosače rotora, o obrtnim spojevima između gornjeg dela, koji se okreće i stabilnog donjeg dela i govori detaljno o iskustvima kod bagerovanja teških i tvrdih vrsta tla čak i pod klimatski ekstremnim uslovima. Autor se upušta u statiku, gvozdene konstrukcije kao i transportne trake i interpretira rezultate istraživanja u pogledu određivanja otpora pri kopanju, procesa zakretanja grupa gusenica, problematiku pritiska tla kao i dimenzionisanje staza sa kuglama u obrtnim spojevima.

Rotorni bager je srećna sinteza čelične konstrukcije, mašinogradnje, elektrotehnike i elektronike i tehnologije otkopavanja.

Knjiga sadrži priloge dr ing. Gärtnera (Rajnski rudnici lignita) profesora Bahr-a, Fraiberg i ing. Felkel (BBC).

Autor: **Bauer**

Naslov: **Polaganje gornjih i donjih užeta u glavninu i slepim oknima** (Das Auflegen von Ober — und von Unterseilen in Tages — und in Blindschächten), 64 str., 45 sl.

Izdavač: Verlag Glückauf, 1972. Essen

U ovoj knjižici su iznete mnogostruke mere i radovi kod prvog polaganja užeta u oknima i kod menjanja užeta. Za različite rasporede izvoznih mašina, mašine sa bubnjevima i pogonskim točkovima, za rad sa jednim ili više užeta, za glavna okna kao i za slepa okna data su detaljna uputstva, prema kojima se može ravnati nadzorno osoblje, kom je povereno polaganje gornjeg ili donjeg užeta. Uputstva su data sažeto za pojedine radne operacije, koje treba da se izvode jedna za drugom; uputstva uzimaju u obzir različite, u trenutku, upotrebljavane vrste konstrukcije vitlova za polaganje užeta.

Autor: **Gewald, Kasper, Schlle**

Naslov: **Tehnika mrežnog planiranja** (Netzplantechnik), Metode za planiranje i kontrolu projekata (sveska 2 — Optimiranje kapaciteta), 167 str., 89 sl.

Izdavač: R. Oldenbourg. 1972, Minhen.

U svesci 1 prikazane su osnove tehnike mrežnog planiranja i mogućnosti kod planiranja termina. Ova sveska obrađuje optimalno planiranje kapaciteta. Knjiga je podeljena u tri odeljka: modeli, postupci i praktična primena. U prvom odeljku predstavljaju se modeli za optimalno uvrštavanje radne snage ili pogonskih sredstava. Cilj svih modela optimalnog reda kapaciteta je da se nađe »takav terminski i plan opterećenja, kod koga izborom terminskog i plana opterećenja postaju minimalni troškovi koji utiču na projekt«. Problem optimiranja se ispituje kod dovoljno raspoloživog pa onda kod ograničenog raspoloživog kapaciteta. Parametri modela su trajanje rada i projekta, koji se uzimaju alternativno promenljivi ili nepromenljivi. Za optimalno planiranje kapaciteta razvijen je čitav niz procesa za rešavanje. Glavna karakteristika za razlikovanje je, da li se teži za matematički egzaktnim rešenjem ili približno optimalno rešenje se smatra dovoljnim.

Kod praktične primene se naročito diskutuje o praktičnoj primeni elektronske prerade podataka kao skoro obaveznoj pretpostavci. U tu svrhu se prikazuju izabrani standardni programi. Praktičnim primerom, koji je računat programskim sistemom Sinetik, završava se knjiga. U prilogu se daje još nekoliko numeričkih primera za egzaktne postupke. Knjiga je pregledna i sistematski razrađena. Treba istaći nastojanje autora, da se na jednostavan i razumljiv način prikažu krajnje kompleksne matematičke povezanosti, tako da se one učine dostupnim praktičaru. Kako se planiranje kapaciteta za projektno-specifične probleme optimiranja u praksi jedva primenjuju, iz razloga nedovoljnih podataka iz računovodstva, i ovde specijalno kod zahvatanja podataka, to ne treba da čudi što autori nisu mogli dati više uputstava. Knjiga je vrlo interesantna ,a naročito za inženjera za planiranje, koji se bavi problemima optimalnog kapaciteta.

G. N.

Autor: **Madžar Lj.**

Naslov: **Optimizacija u teoriji proizvodnje i privrednog rasta,** 221 str., 8 bibl. članova.

Izdavač: Savremena administracija i Institut za ekonomska istraživanja, Beograd, 1973.

U predgovoru ove knjige, koja je rađena u okviru naučno-istraživačkog programa Instituta za ekonomska istraživanja u Beogradu, autor jasno ističe da je svrha teksta da pruži celovit tretman osnovnih elemenata u teoriji proizvodnje i teoriji privrednog rasta, pri čemu su naglašeni oni aspekti teorije koji se zasnivaju na logici optimizacije a u isto vreme su vezani za sistematski prilaz ekonomskim pojavama.

Knjiga obuhvata sledećih sedam glava:

I glava: Mesto optimizacije u ekonomskoj teoriji. — Ovde se razmatraju sledeća pitanja: opšte karakteristike teorijskog mišljenja, modelski pristup kao instrument ekonomske teorije, osnovni elementi ekonomske teorije, tri primera iz te teorije, optimizacija u velikim ekonomskim sistemima, uloga matematike itd.

II glava: Osnovne kvantitativne veze i odnosi. — U ovom delu knjige razmatraju se problemi vezani za odnose između ukupnih, prosečnih i graničnih veličina, zatim funkcije troškova i prihoda, koeficijenti elastičnosti i analiza stopa rasta.

III glava· Osnovi teorije proizvodnje I. — Pored uvodnih razmatranja, u glavi su obuhvaćena i pitanja proizvodne funkcije, optimizacije proizvodnje, kao i ona koja su povezana sa krivuljom troškova.

IV glava: Osnovi teorije proizvodnje II. — U nastavku razmatranja pitanja iz oblasti teorije proizvodnje, autor analizira homogene proizvodne funkcije i ekonomiju obima, kao i supstituciju između proizvodnih utrošaka, vezane proizvode i generalizaciju na m promenljivih.

V glava: Parametarske proizvodne funkcije kao instrument makroekonomske analize. — Ova glava je najvećim delom posvećena složenim pitanjima proizvodne funkcije na osnovu fiksnih koeficijenata kao i kontinuelnim proizvodnim funkcijama.

VI glava: Jednosektorski modeli privrednog rasta. — Autor je prikazao više modela kao što su: modeli rasta sa fiksnim koeficijentima, modeli sa proizvodnom funkcijom koja dozvoljava supstituciju između faktora, modeli rasta sa autonomnim rashodima itd.

VII glava: Elementi teorije optimalnog privrednog rasta. — U poslednjoj glavi knjige izložena su ova pitanja: alternativni vidovi obuhvatanja tehničkog programa, ravnotežni rast, optimalni rast u neoklasičnom modelu i optimalni rast u Harrod-Domar-ovom modelu.

Iako je ova knjiga pre svega namenjena ekonomistima, i to onima koji se bave optimizacijom proizvodnje i privrednog rasta, ona predstavlja veoma koristan priručnik i za stručnjake iz ekstraktivne industrije koji se bave projektovanjem rudnika ili postrojenja za pripremu mineralnih sirovina. Rad je ilustrovan nizom veoma korisnih i preglednih dijagrama, a pisan je lakim stilom iako izlaže veoma kompleksnu problematiku koja zahteva poznavanje i složenih matematičkih metoda. U celini posmatrano, može se preporučiti svima onima koji rade na problemima rudničke ekonomike i ekonomike mineralnih sirovina.

D. M.

Autori: Urinson, G. S., Tyšljar, I. S., i Hoš, M. M.

Naslov: Ekonomika eksploatacije ležišta gasa (Ekonomika razrabotki gazovyh mestorožđenij), 302 str., 67 tabl., 19 ilustr., 71 bibl. član.

Izdavač: »Nedra«, Moskva, 1973.

U vreme jasno izražene energetske krize u svetu, sasvim je normalno da svaki rad koji tretira brojne probleme istraživanja ili eksploatacije energetskih sirovina privlači pažnju ne samo usko stručne već i najšire javnosti.

Knjiga sovjetskih eminentnih autora pre svega prikazuje metodiku utvrđivanja i proračunavanja ekonomskih pokazatelja proizvodnje gasa, od kojih su svakako najvažniji i najreprezentativniji: investiciona ulaganja, produktivnost rada, cena koštanja, dobit i rentabilnost. U okviru ovoga, prikazan je i metod i primer proračunavanja navedenih ekonomskih pokazatelja na elektronskom računaru. Isto tako, u knjizi su izloženi i metodi izbora optimalne varijante eksploatacije, odnosno razrade gasnih ležišta i nove metode izjednačavanja varijanti.

Rad se sastoji od uvoda, šest glava i zaključka. Prva glava tretira osnove ekonomskog zasnivanja razrade gasnih ležišta, druga je posvećena metodama proračuna ekonomskih pokazatelja proizvodnje gasa, treća metodici izbora optimalne varijante projekta eksploatacije i razrade gasnog ležišta, a četvrta ekonomskim osnovama tehnoloških rešenja razrade i eksploatacije gasnih ležišta.

Peta i šesta glava knjige izlažu tehničko-ekonomske osnove razrade gasnih ležišta i određivanje ekonomske efektivnosti naučno-istraživačkih radova u industriji proizvodnje gasa.

Ovaj rad je veoma korisna literatura za stručnjake koji su angažovani u projektno-istraživačkim institutima i sektorima privrednih organizacija, ali isto tako i za sve one koji se direktno ili indirektno bave problemima eksploatacije ležišta nafte i gasa i složenom ekonomskom problematikom koja je za to vezana i proističe iz toga. U radu ima mnogo konkretnih primera koji još više povećavaju kvalitet knjige i sigurno mogu predstavljati posebno interesovanje stručnjaka.

D. M.

Autor: Rozin, M. S.

Naslov: Mineralna bogatstva Afrike (Mineral'nye bogatstva Afriki), 333 strane.

Izdavač: »Mysl'«, Moskva, 1972.

U uvodnom delu autor naglašava da je zadnjih 15 godina došlo do značajnih promena u razvoju i razmeštaju mineralno-sirovinske baze Afrike pri čemu je na to posebno uticalo sticanje nezavisnosti niza zemalja ovog kontinenta. Koliko mineralne sirovine znače za zemlje Afrike najbolje se vidi iz podataka da u ukupnom izvozu one učestvuju u Libiji sa 99%, Zambiji 99%, Mauritaniji 95%, Sijera Leone 85%, Republici Zair preko 80% itd.

Veoma kompleksan i obiman materijal izložen je u osam glava.

I glava: Razmeštaj izvora mineralnih sirovina u Africi

II glava: Opšte karakteristike mineralnih bogatstava Afrike

III glava: Razvoj i razmeštaj mineralno-sirovinske baze Severne Afrike (Maroko, Alžir, Tunis, Libija i UAR)

IV glava: Razvoj i razmeštaj mineralno-sirovinske baze Zapadne Afrike (Mauritanija, Senegal, Mali, Gvinejska republika, Sijera Leone, Liberija, Obala Slonovače itd.)

V glava: Razvoj i razmeštaj mineralno-sirovinske baze Centralne Afrike (Kamerun, Gabon, Zair, Angola i Zambija)

VI glava: Razvoj i razmeštaj mineralno-sirovinske baze Južne Afrike (Namibija, Južna Rodezija, Južno-Afrička republika i dr.)

VII glava: Razvoj i razmeštaj mineralno-sirovinske baze Istočne Afrike (Kenija, Uganda, Tanzanija, Somalija, Etiopija, Sudan itd.)

VIII glava: Ekonomska i tehnička saradnja Sovjetskog Saveza i zemalja u razvoju Afrike u proučavanju i osvajanju mineralnih sirovina.

Knjiga sadrži obilje faktografskog materijala o mineralnim sirovinama Afrike u celini i pojedinih zemalja. Sadrži i poseban prilog o proizvodnji najvažnijih mineralnih sirovina u pojedinim zemljama Afrike i to za birane godine (1913, 1937, 1943, 1950, 1955, 1960, 1965, 1967. i 1970).

U današnjim uslovima, kada mineralne sirovine Afrike postaju sve značajniji faktor privrednog razvoja zemalja ovog kontinenta i osnova za prevazilaženje ekonomske nerazvijenosti, ovakva knjiga će sigurno privući pažnju ne samo stručnjaka iz domena mineralne ekonomije i ekonomske geologije i ekonomske geografije već i drugih oblasti.

D. M.

Autori: Vinarskij, M. S., Žadan, V. T. i Kulak, Ju. E.

Naslov: Matematička statistika u crnoj metalurgiji (Matematičeskaja statistika v černoj metallurgii), 216 str., 49 tabl., 44 il. i 14 bibl. član.

Izdavač: »Tehnika«, Kijev, 1973.

Iako je rad, pre svega, namenjen inženjerima i tehničarima koji rade u metalurgiji, u knjizi su izložena iskustva primene metoda matematičke statistike pri analizi i kontroli proizvodnih procesa koja mogu da budu interesantna i za rudarstvo, odnosno pripremu mineralnih sirovina.

Osnovna pažnja u knjizi je poklonjena praksi korišćenja osnovnih postavki teorije verovatnoće, korelacione i regresione analize, metodama statističkog planiranja eksperimenta pri analizi tehnoloških procesa i nekim drugim pitanjima. Dat je veliki broj primera koji uspešno ilustruju primenu pojedinih metoda matematičke statistike u crnoj metalurgiji, ali su prikazani i neki primeri koji se mogu primenjivati i u drugim delatnostima i sferama materijalne proizvodnje.

Osim uvoda i posebnog priloga sa različitim matematičko-statističkim tablicama, knjiga se sastoji od tri glave. U prvoj su date osnovne postavke matematičke statistike i uslovi primene njenih metoda. Druga glava razmatra korišćenje metoda korelacione i regresione analize (najmanji kvadrati, parna korelacija, višestruka korelacija itd.). U trećoj, poslednjoj glavi, iznose se iskustva korišćenja statističkih metoda planiranja eksperimenta.

U celini, knjiga se može oceniti kao koristan doprinos daljem razvoju primene metoda matematičke statistike u praksi pa zbog toga može pobuditi interesovanje i stručnjaka iz oblasti rudarstva i geologije.

D. M.

Prikaz sovjetskih knjiga iz oblasti rudarstva koje će izaći u 1974. godini, a mogu se nabaviti u pretplati

Ekonomika, organizacija, planiranje, upravljanje, automatizacija i računska tehnika

Umanskij, L. M., Umanskij, M. M.: **Ekonomika industrije nafte i gasa** (Ekonomika neftjanoj i gazovoj promyšlennosti), udžbenik za studente naftnog smera rudarskih fakulteta, (03), 480 str., u pretplati, 1 r. 29 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (267).

Razmotrena je efektivnost društvene proizvodnje, izloženi su naučni osnovi upravljanja u industriji nafte i gasa, analiziraju se planiranje, organizacija upravljanja, ekonomska suština i problemi korišćenja fondova osnovnih i obrtnih sredstava, kapitalna ulaganja i organizacija materijalno-tehničkog snabdevanja.

Horev, G. G.: **Ekonomika površinske eksploatacije uglja** (Ekonomika otkrytoj dobyči uglja), udžbenik za institute za povećanje kvalifikacije rukovodećeg osoblja i stručnjaka u industriji uglja, (03), »Nedra«, 160 str., 52 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (268).

Nabrajaju se ekonomski pokazatelji rada rudarskih preduzeća i daje metodologija za njihov obračun, analizu i planiranje primenom savremenih ekonomsko-matematskih metoda. Postavljeni su kriterijumi za ocenu efektivnosti proizvodnje i rezultata aktivnosti preduzeća pri raznim formulacijama ekonomskih zadataka.

Savickij, V. B.: **Ekonomika, organizacija i planiranje proizvodnje u preduzećima za transport i uskladištenje nafte i gasa** (Èkonomika, organizacija i planirovanie proizvodstva na predprijatijah transporta i hranenija nefti i gaza), udžbenik za tehnikume, (03), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 10 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (302).

Glavna pažnja je posvećena metodologiji utvrđivanja efektivnosti nove tehnike i organizaciono-tehničkih mera, kao i organizaciji i planiranju proizvodnje na osnovu korišćenja progresivnih metoda i naučne organizacije rada, uz korišćenje elektronskih računskih mašina.

Ekonomika, organizacija proizvodnje i planiranje u rudarskim preduzećima (Èkonomika, organizacija proizvodstva i planirovanie na predprijatijah gornorudnoj promyšlennosti), udžbenik za rudarske tehnikume, (03), »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 23 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (309).

Izložene su osnovne teoretske postavke i data metodološka uputstva za pitanja ekonomike, organizacije i planiranja proizvodnje u rudarskim preduzećima. Posebna pažnja je posvećena pitanjima usavršavanja upravljanja preduzećima i povećanju efikasnosti proizvodnje u rudarstvu.

Kantor, E. L. i Solov'eva, E. A.: **Ekonomski problemi u rudarstvu** (Èkonomičeskie problemy gornodobyvajuščej promyšlennosti), (09), »Nedra«, 1972. g., 184 str., 1 r. 35 k., NK No. 21—73 g. (282L).

Razmotrene su specifične ekonomske karakteristike ekstraktivne industrije i dato teoretsko obrazloženje neophodnosti njenog izdvajanja u samostalnu granu. Analizirane su ekonomske tendencije razvitka rudarstva i razmotreni problemi zaštite i racionalnog korišćenja mineralnog blaga.

Naročita pažnja je posvećena ulozi cena u uslovima ekonomske reforme. Obrazloženi su principi formiranja cena u rudarstvu.

Ekonomska analiza u rudniku uglja (Analiz ekonomiki ugol'noj šahty), u redakciji O.B. Bokija, »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 1 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (59).

Analizirani su kvantitativni i kvalitativni pokazatelji proizvodnje i njene realizacije, osnovni fondovi i otkopna mehanizacija, utrošak radnog vremena, produktivnost rada i nagrađivanje, cena koštanja proizvodnje, dohodak, formiranje i korišćenje fondova preduzeća i finansiranje.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju na rudnicima uglja.

Beskrovnyj, N. T. **Ekonomika i optimalizacija pouzdanosti remonta opreme u rudnicima uglja** (Èkonomika i optimizacija nadežnosti remonta gornošahtnogo oborudovanija). (09), »Nedra«, 240 str., 1 r. 1 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (64).

Razmatra se sledeća problematika: efikasno korišćenje i remont opreme u rudnicima uglja, problem pouzdanosti pri projektovanju i eksploataciji tehničkih sistema i optimalizacija preventivnog opsluživanja opreme.

Knjiga je namenjena inženjerima i naučnim radnicima u industriji uglja.

Luzin, V. I.: **Ekonomičnost i planiranje kapitalnih ulaganja** (Ekonomičeskaja effektivnost' i planirovanie kapital'nyh vloženij), (03), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 22 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (86).

Izložene su osnovne tendencije razvoja naftne industrije. Razmotreni su organizacija, metode, redosled projektovanja i recenziranje projektne dokumentacije. Analizirana je metodologija planiranja kapitalnih ulaganja u svim etapama do formiranja perspektivnog plana.

Knjiga je namenjena naučno-tehničkim radnicima koji se bave problematikom ekonomičnosti i planiranja kapitalnih ulaganja u naftnoj industriji.

Lir, Ju. S.: **Cena, dobit, rentabilnost u industriji uglja** (Cena, pribyl', rentabel'nost' v ugol'noj promyšlennosti), (03), »Nedra«, 240 str., 88 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (84).

Izloženi su naučni osnovi i karakteristika delovanja najvažnijih ekonomskih faktora u industriji uglja — cene, dobiti i rentabilnosti. Razmotrene su metode koje se koriste kod formiranja velikoprodajnih cena i planiranja, metoda primene planskih cena, usavršavanje sistema cena i putevi za povećanje rentabilnosti u industriji uglja.

Knjiga je namenjena inženjerima, ekonomistima i stručnjacima naučno-istraživačkih i projektantskih instituta u industriji uglja.

Bublejnik, O. E.: **Finansije u rudarstvu** (Finansy gornorudnoj promyšlennosti), (03), 240 str., »Nedra«, 95 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (68).

Na osnovu generalisanih iskustava iz rada rudarskih preduzeća, u novim uslovima planiranja i ekonomskog stimuliranja, izloženi su problemi u vezi organizovanja finansijske službe, finansiranja i finansijskog planiranja. Razmotrene su i metode analize finansiranja rudarskih preduzeća u SSSR.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima.

Grammatikov, A. N.: **Finansiranje i kreditiranje kapitalne izgradnje u rudarstvu** (Finansirovanie i kreditovanie kapital'nogo stroitel'stva v gornoj promyšlennosti), (03), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 8 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (76).

Izložene su osnovne postavke finansiranja, kreditiranja i proračuna u kapitalnoj izgradnji, redosled sastavljanja i potvrđivanja projektne dokumentacije, pravila zaključivanja sukcesivnih dogovora o izgradnji, u skladu sa specifičnostima u rudarstvu i novim uslovima ekonomske reforme.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju i stručnjacima odeljenja za plan i finansije u projektantskim i izvođačkim organizacijama.

Čebotarev, V. A. i Morozov, Ju. I.: **Progresivni normativi utroška materijalnih resursa** (Progressivnye normativy rashoda material'nyh resursov), (09), »Nedra«, 80 str., 28 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (107).

U brošuri su razmotrena pitanja usavršavanja metodologije normiranja i postupaka proračuna normi, na osnovu primene matematičkih metoda i elektronske računske tehnike. Data je klasifikacija normi u zavisnosti od nivoa planiranja i stepena njihove primene. Navedene su tehnološke karakteristike najuticajnijih faktora na formiranje normi, kao i uticaj tehničkog progresa na formiranje materijalnih troškova.

Brošura je namenjena stručnjacima koji se bave normiranjem i planiranjem utroška materijalnih resursa i materijalno-tehničkim snabdevanjem u preduzećima industrije gasa.

Četverikov, A. I. i dr.: **Koncentracija rudarskih radova u rudnicima uglja** (Koncentracija gornyh rabot na šahtah), (09), »Donbas«, 100 str., 16 k., III kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (123a).

Koncentracija rudarskih radova predstavlja jedan od uslova tehničkog progresa u rudnicima uglja. Autori obrazlažu celishodnost i efektivnost uvođenja na rudnicima različitih mera, kao što su smanjenje dužine jamskih prostorija koje se održavaju, uprošćavanje šema ventilacije i transporta, napuštanje jednovremenog rada na više horizonata i dr. Posebna pažnja je posvećena unapređenju pripremnih radova i kompleksnoj mehanizaciji radnih operacija na otkopima.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju na rudnicima uglja.

Saginov, A. S., Kvon, S. S. i Adilov, K. N.: **Nove metode analize i optimalizacije tehnoloških šema ugljenih rudnika** (Novye metody analiza i optimizacii tehnologičeskih shem ugol'nyh šaht), (09), »Nedra«, 420 str., u pretplati, 3 r., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (203).

Razmotrena su pitanja praktične primene matematičkih metoda teorije pouzdanosti, teorije masovnog opsluživanja, korelacione i regresione analize pri istraživanju tehnoloških procesa dobijanja uglja, kao i pri analizi i tehničko-ekonomskom upoređenju tehnoloških šema ugljenih rudnika. Na osnovu analize primenjivanih metoda istraživanja proizvodnih procesa, dati su opšti principi rešavanja navedenih zadataka sa korišćenjem metoda matematičke statistike.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju na rudnicima uglja.

Ivanin, V. T.: **Osnovi automatizacije proizvodnje na površinskim otkopima** (Osnovy avtomatizacii proizvodstva na kar'erah), udžbenik za rudarske tehnikume, (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 64 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (287).

Dati su osnovni pojmovi i definicije automatike i telemehanike; opisana su konstruktivna rešenja i šeme najrasprostranjenijih elemenata, sistema automatike i telemehanike, kao i šeme upravljanja elektrosnabdevanjem osnovnih mehanizama na površinskim otkopima. Izložena je problematika eksploatacije automatizovanih uređaja na površinskim otkopima i analizirana ekonomičnost automatizacije.

Sapickij, K. F., Dorohov, D. V. i Jakuševskij, A. Ju.: **Tehnologija, mehanizacija i automatizacija proizvodnih procesa kod jamske eksploatacije slojevitih ležišta** (Tehnologija, mehanizacija i avtomatizacija proizvodstvennyh processov pri podzemnoj razrabotke plastovyh mestoroždenij), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (262).

Izloženi su stanje i zadaci kompleksne mehanizacije i automatizacije proizvodnih procesa kod jamske eksploatacije uglja. Detaljno su razmotrena pitanja tehnologije, mehanizacije i automatizacije u upravljanju jamskim pritiskom kod eksploatacije blago, srednje i strmo nagnutih slojeva male i srednje moćnosti; dobijanje uglja primenom otkopnih kompleksa i agregata; problemi određivanja ekonomičnosti kompleksne mehanizacije otkopavanja.

Automatizacija postrojenja za pripremu mineralnih sirovina (Avtomatizacija obogatitel'nyh fabrik), (09), »Nedra«, 450 str., u pretplati, 1 r. 79 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (158).

Opisane su metode i sredstva za automatsku kontrolu i regulaciju procesa flotiranja ruda obojenih i retkih metala, bazirane na najvažnijim zakonima kinetike, statike i dinamike. Data je uporedna ocena postojećih sistema automatskog regulisanja u raznim flotacijama. Naročita pažnja je posvećena mogućnosti primene samopodešavajućih sistema, koji omogućavaju vođenje tehnološkog procesa u optimalnim uslovima.

Knjiga je namenjena inženjerima u postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina i naučnim radnicima.

Šašin, V. D. i Zajcev, Ju. V.: **Tehnika, tehnologija i kompleksna automatizacija preduzeća za dobijanje nafte i gasa** (Tehnika, tehnologija i kompleksnaja avtomatizacija neftegazodobyvajuščih predprijatij), (09), »Nedra«, 480 str., 3 r. 40 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (110).

Objašnjeno je kompleksno rešenje problema izgradnje i rada preduzeća za dobijanje nafte i gasa, na bazi savremenih dostignuća u oblasti tehnike, tehnologije, industrijskih metoda izgradnje, kompleksne automatizacije i organizacije proizvodnje i upravljanja; opisana je automatizovana oprema i sredstva telemehanizacije i telekontrole.

Knjiga je namenjena stručnjacima kombinata i preduzeća za dobijanje nafte i gasa.

Osnovi kibernetike. Matematički osnovi kibernetike (Osnovy kibernetiki. Matematičeskie osnovy kibernetiki), udžbenik za studente, (09), u redakciji K. A. Pupkova, »Vysš. škola«, 320 str., u pretplati, 95 k., II kvartal 1974. g., NK No. 17—73 g. (59).

Naveden je matematički aparat koji se široko koristi pri izgradnji modela kibernetskih sistema i proučavanju njihovog ponašanja na osnovu ispitivanja tih modela. Razmatraju se elementi teorije skupova, teorije grafova i matematičke logike; obrađene su neke partije iz teorije diferencijalnih jednačina i date neophodne informacije o kombinatornoj analizi, teoriji slučajnih procesa i matematičkoj statistici; značajno mesto je posvećeno razmatranju metoda optimalizacije.

Osnovi automatske regulacije i upravljanja (Osnovy avtomatičeskogo regulirovanija i upravlenija), udžbenik za studente, (09), u redakciji V. M. Ponomareva, »Vysš. škola«, 480 str., 95 k., I kvartal 1974. g., NK No. 17—73 g. (92).

Izloženi su osnovi teorije automatske regulacije i upravljanja, obrađene su metode analize i sinteze linearnih i nelinearnih sistema automatskog upravljanja sa determinisanim i slučajnim uticajima. Sve osnovne teoretske postavke su ilustrovane primerima. Detaljno su razmotrene frekventne metode proračuna neprekidnih i diskretnih sistema upravljanja, koje se zasnivaju na korišćenju frekventnih karakteristika.

Posebna pažnja je posvećena novim pravcima u teoriji regulacije i upravljanja — problemima osetljivosti, optimalizaciji i adaptaciji automatizovanih sistema.

Bezuhov, N. I. i Lužin, O. V.: **Primena metoda teorije elastičnosti i plastičnosti u rešavanju inženjerskih zadataka** (Priloženie metodov teorii uprugosti i plastičnosti k rešeniju inženernyh zadač), udžbenik za studente, (09), »Vysš. škola«, 240 str., u pretplati, 67 k., III kvartal 1974. g., NK No. 19—73 g. (175).

Izlaže se niz osnovnih problema teorije elastičnosti i neki od problema primenjene teorije plastičnosti. Znatna pažnja je posvećena osnovama teorije. Široko se koristi aparat matrične algebre. Izloženi su savremeni metodi proračuna (metod konačnih razlika, metod konačnih elemenata, itd.).

Primena teorije je ilustrovana jednostavnim, ali karakterističnim primerima. Pri razmatranju složenijih zadataka navedeni su glavni rezultati, sa karakterističnim putem za njihovo rešavanje.

Sinavina, V. S.: **Ocena efikasnosti funkcionisanja automatizovanih sistema upravljanja** (Ocenka èffektivnosti funkcionirovanija ASU), (03), »Ekonomika«, 160 str., 63 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (41).

Izlaže se metodologija ocene kvaliteta funkcionisanja automatizovanih sistema upravljanja, na osnovu statističkog metoda ispitivanja. Navedena je kvantitativna analiza kvaliteta obrade ekonomskih zadataka u automatizovanim upravljačkim sistemima. Preporučena je metodologija koja obezbeđuje pouzdanost rezultata u poređenju sa polaznim sadržajem primarnih podataka. Knjiga je namenjena osoblju računskih centara, koje učestvuje u stvaranju, projektovanju i uvođenju automatizovanih sistema upravljanja.

Matematička statistika (Matematičeskaja statistika), udžbenik za tehnikume, (09), u redakciji A. M. Dlina, »Vysš. škola«, 240 str., u pretplati, 74 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 19—73 g. (218).

Izloženi su osnovni pojmovi matematičke statistike, u saglasnosti sa programom utvrđenim za specijalnost »Programiranje matematičkih mašina brzog dejstva«. Znatno mesto je dodeljeno obradi rezultata opažanja, kao i analizi i proučavanju proizvodno-tehničkih zakonitosti savremenim metodama matematičke statistike uz korišćenje elektronskih računskih mašina.

Istražni radovi i ocena ležišta mineralnih sirovina

Lobanov, D. P. i Smoldyrev, A. E.: **Hidromehanizacija geološko-istražnih i rudarskih radova** (Gidromehanizacija geologorazvedočnyh i gornyh rabot), udžbenik za studente geologije i rudarstva, (09), »Nedra«, 350 str., u pretplati, 1 r. 1. k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (250).

Izlažu se teoretski osnovi hidrauličkog razaranja, podlokavanja i transporta stena i opisuju fizičko-mehaničke osobine različitih hidrosmeša (pulpi). Razmatraju se tehnološke šeme hidromehanizacije i metodološka pitanja kod bušenja, eksploatacionog istraživanja, otvaranja i pripreme ležišta, i dr.

Margolin, A. M.: **Ocena rezervi mineralnih sirovina. Matematičke metode** (Ocenka zapasov mineral'nogo syr'ja. Matematičeskie metody) (09), »Nedra«, 330 str., u pretplati, IV kvartal 1974. g., 1 r. 94 k., NK No. 22—73 g. (41).

Sistematizovana su zadnja dostignuća u oblasti matematizacije ispitivanja u geološkom istraživanju. Razmotreni su ciljevi i zadaci matematičkih ispitivanja u geološkom istraživanju. Analizirana su sledeća matematičko-ekonomska ispitivanja: ekonomski model procesa geološkog istraživanja, ekonomska ocena istraženih rezervi, uticaj vremenskog faktora, efektivnost geoloških istraga i motivisanje zahteva za pouzdanošću istražnih radova.

Pogrebickij, E. O. i Ternovoj, V. I.: **Geološko-ekonomska cena ležišta mineralnih sirovina** (Geologo-èkonomičeskaja ocenka mestorožđenij poleznyh iskopaemyh), (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 57 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (57).

Knjiga predstavlja potpuno uputstvo za geološko-ekonomsku ocenu ležišta rudnih i nerudnih mineralnih sirovina. Osvetljen je niz važnih pitanja, u vezi sa izvođenjem pojedinih etapa geološko-istražnih radova, njihovom geološkom dokumentacijom i generalizacijom, proračunom rezervi mineralnih sirovina i principima i metodama geološko-ekonomske ocene.

Knjiga je namenjena geolozima koji se bave prospekcijom i istraživanjem ležišta mineralnih sirovina.

Vaskan, R. D. i Jurin, D. V.: **Principi i sredstva za automatizovanu obradu geološko-is-**

tražne informacije (Principy i sredstva avtomatizirovannoj obrabotki geologorazvedočnoj informacii), (09). »Nedra«, 95 str., 60 k., I kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (25).
Izloženi su osnovni uređaji savremene računske tehnike i principi organizacije informacionog i računskog procesa pri obradi podataka geološkog istraživanja. Opisane su savremene metode računske tehnike, u cilju njihove efektivne primene.
Za stručnjake naučno-istraživačkih i proizvodnih organizacija geološke službe.

Každan, A. B.: **Metodološke osnove istraživanja mineralnih sirovina** (Metodologičeskie osnovy razvedki poleznyh iskopaemyh), (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 2 r. 70 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (26).
Prikazano je savremeno stanje teorije istraživanja ležišta mineralnih sirovina u uslovima rastućih zahteva rudarske prakse za kvantitativnim karakteristikama izmenljivosti orudnjenja, stepenom istraženosti rezervi i pokazateljima geološko-ekonomske ocene ležišta. Naročita pažnja je posvećena tehničko-ekonomskim preduslovima teorije istraživanja, najvažnijim postavkama učenja o nehomogenosti prirodnih mineralnih formacija i metodama geološko-matematičkog modeliranja ležišta.

Kogan, I. D.: **Proračun rezervi i geološko-industrijska ocena rudnih ležišta** (Podsčet zapasov i geologo-promyšlennaja ocenka rudnyh mestorožđenij), (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 415 str., u pretplati, 2 r. 95 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (30).
Navedeni su sistematizovani podaci o istražnim mrežama koje se primenjuju kod ležišta crnih ,obojenih i retkih metala. Razmotreni su principi geološko-industrijske ocene rudnih ležišta, na različitim nivoima proučavanja. Značajan deo knjige posvećen je zahtevima za potpunost i pouzdanost polaznih podataka za proračun rezervi.
Knjiga je namenjena stručnjacima koji se bave prospekcijom i istraživanjem rudnih ležišta.

Rodionov, D. A.: **Tipski zadaci geologije u matematičkoj formulaciji** (Tipovye zadači geologii v matematičeskoj postanovke), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 75 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (59).
Razmotreni su najtipičniji zadaci, vezani sa matematičkom obradom geološkog materijala. Zadaci su raspodeljeni u manji broj karakterističnih grupa. Analizirane su različite varijante pristupa rešavanju zadataka i kriterijumi koji se koriste u traženju rešenja, sa ciljem da se izabere najbolji.
Knjiga je namenjena geolozima koji se bave pitanjima primene matematičkih metoda u geologiji.

Zavorot'ko, Ju. M.: **Metodologija i tehnika karotaža** (Metodika i tehnika karotažnyh rabot), udžbenik za slušaoce naftnih tehnikuma, (09), »Nedra«, 305 str., u pretplati, 87 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (285).
Opisane su metodologija i tehnika rada za različite metode karotaža (električne, radioaktivne, geohemijske i dr.). Glavna pažnja je posvećena praktičnim pitanjima metodologije i tehnike rada na karotažnim stanicama opremljenim najsavremenijim aparaturama.

Bušenje i miniranje, izrada jamskih prostorija, podgrađivanje

Gušćin, V. I.: **Minerski radovi na površinskim otkopima** (Vzryvnye raboty na kar'erah), udžbenik za slušaoce kurseva za obuku minera, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 290 str., u pretplati, 75 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (280).
Kompleksno je obuhvaćena problematika miniranja na površinskim otkopima kod eksploatacije svih vrsta mineralnih sirovina. Izneti su podaci o novim industrijskim eksplozivima, zahtevi za čuvanje i transportovanje eksplozivnog materijala, kao i uslovi primene. Detaljno su opisani savremeni postupci i metode miniranja na površinskim otkopima.

Kutuzov, B. N.: **Minerski radovi** (Vzryvnye raboty), udžbenik za rudarske tehnikume, (09), »Nedra«, 400 str., 1 r. 7 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (289).
Izložene su osnovne fizičko-mehaničke osobine stena i njihova klasifikacija sa aspekta bušačko-minerskih radova, kao i postupci bušenja minskih rupa i bušotina na površinskim otkopima. Data je opšta karakteristika industrijskih eksploziva, postupaka miniranja, procesa detonacije minskih punjenja i fenomena eksplozije. Razmotrena je problematika proračuna parametara miniranja, postavljanja mreže, začepljenja bušotine, paljenja minskih punjenja, projektovanja i organizacije masovnih miniranja na površinskim otkopima.

Graevskij, M. M.: **Električno paljenje minskih punjenja strujom iz naizmenične mreže** (Èlektričeskoe vzryvanie zarjadov ot setej peremennogo toka), (09), »Nedra«, 130 str., 42 k., I kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (75).
Izložene su osnovne teoretske postavke paljenja minskih punjenja strujom iz naizmeničnih mreža, objašnjeni su uzroci koji dovode do otkazivanja paljenja i ukazani su putevi za povećanje pouzdanosti miniranja naizmeničnom strujom. Navedena je klasifikacija pribora za miniranje, po principu dejstva i izloženi su zahtevi koji se postavljaju za pribore.
Knjiga je namenjena inženjerima, tehničarima i naučnim radnicima koji se bave miniranjem.

Minerski radovi. Zbornik No. 74/31. Granulisani i vodoplastični eksplozivi (Vzryvnoe delo. Sbornik No. 74/31. Granulirovannye i vodosoderžaščie vzryvčatye veščestva), (09), »Nedra«, 335 str., u pretplati, 1 r. 29 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (72).

Prezentiraju se teoretska i eksperimentalna istraživanja u oblasti granulisanih i vodoplastičnih eksploziva i iskustva u njihovoj primeni pri izvođenju minerskih radova pod zemljom i na površini. Opisana su laboratorijska, poligonska i proizvodna ispitivanja osobina nove klase industrijskih eksploziva, metodi za njihovu ocenu i postupci za stabilizaciju njihovih fizičkih osobina.

Za inženjere i tehničare na rudnicima i u naučno-istraživačkim organizacijama.

Ivolgin, A. I.: **Stvaralačke eksplozije** (Sozdatel'nye vzryvy), (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje, »Nedra«, 190 str., 45 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (79).

Dat je istorijski osvrt razvitka eksplozivnih sredstava, njihova primena od najstarijih vremena do naših dana i evolucija predstava o fizičkoj suštini eksplozije. Na popularan način je prikazano korišćenje eksplozivnih sredstava u raznim zemljama sveta u istorijskom planu (od prvih primera do savremenih), kao i perspektive korišćenja energije eksplozije u stvaralačke svrhe. Eksplozija pomaže da se: izgrade rudnici, površinski otkopi, hidrocentrale i kanali; dobija ruda, ugalj, građevinski materijali i rudarsko-hemijske sirovine.

Projektovanje minerskih radova (Proektirovanie vzryvnyh rabot), (09), »Nedra«, 400 str., 1 r. 62 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (98).

Izložene su metode projektovanja minerskih radova u rudarstvu, građevinarstvu i drugim privrednim granama. Opisana je osnovna projektna dokumentacija za izvođenje miniranja; dati su primeri sastavljanja projekata miniranja za površinske otkope, hidrogradnju, izradu horizontalnih i vertikalnih jamskih prostorija, iskope i temeljne jame, rekonstrukciju pogona i fabrika, itd.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju rudarskih preduzeća.

Plotnikov, A. M. i Usan-Podgornov, B. M.: **Rudar pripremaš** (Prohodčik podgotovitel'nyh vyrabotok), udžbenik, (09), četvrto prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 290 str., u pretplati, 61 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (298).

Kompleksno je obrađena problematika izrade horizontalnih i kosih pripremnih jamskih prostorija: mašine i mehanizmi koji se koriste pri izradi, materijali za podgrađivanje, bušačko-minerski radovi, podgrađivanje, dobijanje i utovar stenske mase, postupci izrade jamskih prostorija u različitim rudarsko-geološkim uslovima.

Mel'nikov, L. L.: **Izrada jamskih prostorija velikog preseka u čvrstim stenama** (Sooruženie vyrabotok bol'šogo sečenija v krepkih porodah), (09), »Nedra«, 130 str., 42 k., I kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (89).

Generalisana su i analizirana progresivna iskustva u izradi jamskih prostorija velikog poprečnog preseka, različite namene. Razmotrene su savremene metode za izradu tunela i date preporuke za njihovu primenu. Analizirana je osnovna oprema za bušenje, utovar i transport, koja se primenjuje pri izradi jamskih prostorija i razjašnjeni su glavni faktori koji utiču na izbor opreme. Znatan deo knjige je posvećen analizi parametara bušačko-minerskih radova.

Knjiga je namenjena inženjerima i tehničarima, koji se interesuju za projektovanje i izradu jamskih prostorija različite namene.

Marković, B. A.: **Jamska metalna podgrada i postupci za njenu masovnu proizvodnju** (Šahtnaja metalličeskaja krep' i sposoby ee massovogo proizvodstva), (09), »Nedra«, 130 str., 42 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (87).

Generalisana su iskustva u masovnoj proizvodnji metalne podgrade, za horizontalne jamske prostorije ugljenih i metalnih rudnika. Razmatraju se problemi u vezi pojačanja elemenata metalne podgrade i valjanih profila, u cilju povećanja njihove nosivosti.

Knjiga upoznaje čitaoca sa metodologijom oblikovanja lučne metalne podgrade. Navedena je i metodologija proračuna specijalnih mašina za oblikovanje, opisane su konstruktivne karakteristike tih mašina i automatizovanih linija za lančanu proizvodnju podgrade.

Za inženjersko-tehničko osoblje projektantskih instituta i proizvodnih rudarskih organizacija.

Tendencije kompleksne mehanizacije eksploatacije slojeva sa strmim i srednjim padom (Napravlenija kompleksnoj mehanizacii razrabotki krutyh i naklonnyh plastov), (09), »Nedra«, 210 str., 82 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (91).

Date su preporuke za izbor racionalnih parametara podgrade za karakteristične rudarsko-geološke uslove, na osnovu istraživanja uzajamnog dejstva mehanizovane i individualne podgrade sa pratećim stenama, kod strmo i srednje nagnutih slojeva. Glavna pažnja je posvećena konstruisanju mehanizovanih podgrada, kompleksa i agregata za otkopavanje strmo i srednje nagnutih slojeva, velike i srednje moćnosti.

Knjiga je namenjena inženjerima u proizvodnim rudarskim organizacijama i projektantskim institutima.

Bulyčev, N. S., Amusin, B. Z. i Olovjannij, A. G.: **Proračun podgrade kapitalnih jamskih prostorija** (Rasčet krepi kapital'nyh gornyh vyrabotok), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 2 r. 30 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (166).

Izložene su, u uopštenom i sistematizovanom vidu, teoretske osnove, savremena naučna shvatanja i metode proračuna stabilnosti stenskih masa koje okružuju jamske prostorije, uzajamna dejstva stenskih masa i podgrade, osnovne etape razvoja teorije proračuna podgrade i njeni savremeni problemi. Na osnovu savremenih shvatanja o uzajamnom dejstvu podgrade sa stenskim masivom, usavršene su postojeće i razrađene nove metode proračuna podgrade kapitalnih jamskih prostorija.

Knjiga je namenjena stručnjacima u naučno-istraživačkim i projektantskim institutima i inženjerima u proizvodnji.

Eksploatacija ležišta mineralnih sirovina

Rževskij, V. V.: **Procesi u površinskoj eksploataciji** (Processy otkrytyh gornyh rabot), udž-

benik za studente rudarstva, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje, »Nedra«, 610 str., 1 r. 60 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (261).

Razmatraju se tehnološki procesi u površinskoj eksploataciji, njihova mehanizacija i automatizacija: priprema, bušenje, minerski radovi, dobijanje i utovar, transport korisne komponente i jalovine; metodologija za izbor vrste transporta, lokomotivski i kamionski transport; tehnologija i automatizacija transporta.

Tartakovskij, B. N.: **Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina** (Razrabotka mestoroždenij poleznyh iskopaemyh otkrytym sposobom), udžbenik za profesionalno-tehničke škole, (09), drugo izdanje »Nedra«, 160 str., u pretplati, 23 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (306).

Opisani su osnovni proizvodni procesi površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina: bušenje i miniranje, dobijanje i utovar, transport i odlaganje. Razmotreni su: savremena rudarsko-transportna oprema i putevi za njeno dalje usavršavanje, izrada useka otvaranja i otvaranje ležišta, metode eksploatacije i hidromehanizacija radova na površinskim otkopima.

Hohrjakov, V. S.: **Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina** (Otkrytaja razrabotka mestoroždenij poleznyh iskopaemyh), udžbenik za rudarske tehnikume, (09), treće izdanje »Nedra«, 320 str., u pretplati, 90 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (307).

Opisani su načini otvaranja, metode površinske eksploatacije, postupci izrade useka, kombinovana eksploatacija ležišta i karakteristike površinske eksploatacije nerudnih ležišta, organizacija i metode projektovanja površinskih otkopa, dreniranje ležišta, rekultivacija oštećenog terena i odlagališta, homogenizacija i dr.

Sulin, G. A.: **Tehnika i tehnologija površinske eksploatacije rasipa** (Tehnika i tehnologija razrabotki rossypej otkrytym sposobom), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 88 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (102).

Opisane su metode otkopavanja i njihova klasifikacija, tehnološke šeme, priprema za otkopavanje i organizacija rada pri skidanju raskrivke i otkopavanju rasipnih ležišta. Date su preporuke za primenu racionalnih tehnoloških šema eksploatacije, navedena je metodologija proračuna proizvodnog kapaciteta mašina i efikasni uslovi korišćenja pojedinih tipova mašina i kompleksa.

Knjiga je namenjena inženjerima koji se bave projektovanjem rudarskih radova i eksploatacijom rasipa.

Zapisi Lenjingradskog rudarskog instituta G. V. Plehanova (Zapiski Leningradskogo gornogo instituta im. G. V. Plehanova), Tom 63, Sveska 1, **Usavršavanje planiranja rudarskih radova na površinskim otkopima** (Soveršenstvovanie planirovanija gornyh rabot v kar'erah), Izdanje Lenjingradskog rudarskog instituta 1972. g., 124 str., 80 k., NK No. 21—73 g. (284 L).

Naročita pažnja je posvećena obrazloženju kriterijuma planiranja, određivanju rezervi rudne mase u površinskim otkopima, veličini blokova za miniranje, parametrima otkopnih metoda, itd.

Zbornik je namenjen rudarskim inženjerima na površinskim otkopima, nastavnom osoblju i studentima rudarstva.

Beljakov, Ju. I. i Vladimirov, V. M.: **Usavršavanje bagerovanja na površinskim otkopima** (Soveršenstvovannie ékskavatornyh rabot v kar'erah), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 35 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (162).

Opisano je savremeno izvođenje bagerovanja na površinskim otkopima i ukazane su mogućnosti za njegovo poboljšanje u različitim rudarsko-tehničkim uslovima. Predložene su celishodne šeme rada rotornih bagera i kašikara za različite osobine stena i uglja, kao i putevi za usavršavanje konstrukcije bagera.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju u proizvodnji i naučno-istraživačkim i projektantskim institutima.

Bajkov, B. N. i Lučkov, V. S.: **Tehničko-ekonomsko normiranje gubitaka i razblaženja mineralnih sirovina pri eksploataciji** (Tehniko-èkonomičeskoe normirovanie poter' i razubližvanija poleznyh iskopaemyh pri ih dobyče), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 80 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (63).

Razmatraju se teorija i praktično korišćenje nove metodologije normiranja gubitaka i razblaženja mineralnih sirovina pri ekspoataciji, koja je oslobođena mnogih nedostataka postojećih metodologija normiranja. Metodologija sadrži jedinstvene principe i metodološke postavke za normiranje, što omogućuje njenu primenu za sve poznate metode i tehnologije jamske i površinske eksploatacije čvrstih mineralnih sirovina u različitim rudarsko-geološkim uslovima.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima.

Ljahov, G. M.: **Osnovi jamske eksploatacije ležišta uglja** (Osnovy razrabotki ugol'nyh mestoroždenij podzemnym sposobom), (09), »Nedra«, 260 str., u pretplati, 51 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (292).

Izložene su osnovne informacije o načinu zaleganja ugljenih slojeva, klasifikaciji ugljeva, bušačko-minerskim radovima i rudarskim mašinama. Razmotrena je problematika otvaranja ležišta, izrade i podgrađivanja jamskih prostorija, tehnologije jamske eksploatacije ležišta, rudničkog transporta, ventilacije, spasilačkih radova, pripreme uglja, organizacije i ekonomike proizvodnje.

Priprema blokova u eksploataciji rudnih ležišta velike moćnosti (Podgotovka blokov pri razrabotke moščnyh rudnyh zaležej), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 13 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (94).

Data je tehničko-ekonomska analiza savremenih postupaka pripreme blokova, pri eksploataciji rudnih žila velike moćnosti metodom podetažnog zarušavanja i pokazan je uticaj tih postupaka na održavanje pripremnih jamskih prostorija, dopremu i transport rude, šeme provetravanja otkopa i dr.

Knjiga je namenjena inženjerima i tehničarima u metalnim rudnicima.

Smoldyrev, A. E.: **Tehnologija i mehanizacija zasipavanja** (Tehnologija i mehanizacija zakladočnyh rabot), (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 68 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (101).

Monografija obrađuje tehnologiju i mehanizaciju zasipavanja pri eksploataciji ugljenih i rudnih ležišta. Analiziraju se postignuti rezultati eksploatacije ugljenih i rudnih ležišta otkopnim metodama sa zasipavanjem otkopanog prostora u SSSR i drugim zemljama.

Za stručnjake koji se bave istraživanjem, projektovanjem i izvođenjem zasipnih radova u rudnicima uglja i metala.

Ohrimenko, V. A., Kuprin, A. I. i Išćuk, I. G.: **Jamsko hidraulično dobijanje uglja** (Podzemnaja gidrodobyča uglja), udžbenik za rudarske tehnikume, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 355 str., u pretplati, 97 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (297).

U sistematizovanom vidu su izloženi osnovni problemi i uslovi za primenu jamskog hidrauličnog dobijanja uglja: načini otvaranja i metode eksploatacije, priprema otkopnih polja i revira, hidraulično dobijanje uglja na okopima, izrada jamskih prostorija, hidraulični transport i izvoz, priprema i oceđivanje uglja i elektro-snabdevanje.

Jurčuk, A. M.: **Proračuni kod dobijanja nafte** (Rasčety v dobyče nafti), udžbenik za naftne tehnikume, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 5 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (310).

Navedena su rešenja tipskih i složenijih zadataka za sve postupke dobijanja nafte, izbor opreme, remont bušotina itd. Udžbenik sadrži i priručan materijal koji je neophodan za praktičan rad, formule, nomograme, grafikone i priručne tablice sā elementima potrebnim za projektovanje.

Babaljan, G. A.: **Fizičko-hemijski procesi kod dobijanja nafte** (Fiziko-himečeskie processy v dobyče nafti), (09), »Nedra«, 240 str., 1 r. 66 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21-73 g. (62).

Opisane su fizičko-hemijske pojave koje su najinteresantnije za teoriju i praksu dobijanja nafte, sa ciljem da se čitalac upozna sa procesima koji se u praksi događaju i sa efikasnim korišćenjem hemijskih reagenasa, koji se primenjuju u procesu razrade i eksploatacije naftnih ležišta.

Knjiga je namenjena inženjerima, tehničarima i naučnim radnicima.

Sereda, N. G. i Solov'ev, E. M.: **Izrada naftnih i gasnih bušotina** (Burenie naftjanyh i gazovyh skvažin), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 480 str., u pretplati, III kvartal 1974. g., 1 r. 29 k., NK No. 20—73 g. (264).

Kompleksno su obrađeni problemi koji se javljaju pri izradi naftnih i gasnih bušotina. Dat je kraći opis postupaka bušenja. Razmotrene su mehaničke osobine stena. Opisana je oprema za bušenje i bušaći alat. Velika pažnja je posvećena režimima bušenja i ispiranju bušotina.

Dispečersko upravljanje bušenjem (Dispečerskoe upravlenie burovymi rabotami), (09), »Nedra«, 290 str., u pretplati, 1 r. 23 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (113).

Dispečersko upravljanje bušenjem i telekontrola su osnovni preduslovi za ostvarenje naučne organizacije upravljanja bušenjem, predmetne organizacije upravljanja bušenjem; predmetsložena materija kompleksno prikaže.

Za inženjere i naučne radnike koji se bave problematikom izrade dubokih bušotina.

Širkovskij, A. I. i Zadora, G. I.: **Dobijanje i podzemno uskladištenje gasa** (Dobyča i podzemnoe hranenie gaza), udžbenik za studente rudarstva koji se specijaliziraju za transport nafte i gasa, (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 73 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (271).

Opisane su savremene metode razrade i eksploatacije ležišta gasa i razmotreni problemi u vezi podzemnog uskladištenja gasa. Izložene su glavne postavke fizike sloja, podzemne gasohidrodinamike, kao i osnove projektovanja razrade i eksploatacije ležišta prirodnog gasa, podzemnih skladišta i transporta gasa na velika rastojanja.

Angelopulo, O. K.: **Priručnik o isplakama** (Spravočnoe rukovodstvo po burovym rastvoram), (09), »Nedra«, 360 str., u pretplati, 1 r. 37 k., IV kvartal 1974. g. NK No. 22—73 g. (105).

Razmotreni su problemi kontrole i regulacije fizičko-hemijskih osobina isplaka: pribori i uređaji za merenje parametara isplaka u uslovima normalnih i visokih temperatura i pritisaka. Navedene su karakteristike materijala i hemijskih reagenata, koji se primenjuju za pripremanje, povećanje specifične težine, degazaciju ili aeraciju. Opisani su tehnika i tehnologija ovih procesa.

Knjiga je namenjena inženjersko-tehničkom osoblju preduzeća za bušenje u industriji nafte i gasa.

Cevovodi i gasovodi

Bunčuk, V. A.: **Transport i uskladištenje nafte i naftnih produkata** (Transport i hranenie nafti i nefteproduktov), udžbenik za naftne tehnikume, (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 3 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (276).

Izložen je kompleks pitanja u vezi organizacije i opremanja magistralnih naftovoda i gasovoda, naftnih baza i skladišta gasa. Obrađene su savremene metode eksploatacije pumpno-kompresorske opreme, rezervoara i cevovoda i navedeni su primeri njihovog proračuna. Izneti su i podaci o tehničkim sredstvima za sniženje gubitaka nafte i naftnih produkata usled isparavanja.

Račevskij, B. S. Račevskij, S. M. i Radčik, I. I.: **Transport i uskladištenje utečnjenih ugljovodoničnih gasova** (Transport i hranenie uglevodorodnyh sžižennyh gazov), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 26 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (141).

Opisane su osnovne fizičko-hemijske osobine utečnjenih ugljovodoničnih gasova i njihovih smeša, transport tih gasova, oprema koja se primenjuje, različite metode uskladištenja utečnjenih gasova i osnovni pravci usavršavanja sistema transporta i uskladištenja.

Knjiga je namenjena inženjerima koji se bave eksploatacijom i projektovanjem sistema transporta i uskladištenja utečnjenih gasova.

Davidovič, P. Ja. i Krikun, V. Ja.: **Tranšejni rotorni bageri** (Tranšejnye rotornye èkskavatory), udžbenik za obuku i povišenje kvalifikacije bagerista u industriji nafte i gasa, (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 88 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (281).

Opisana je konstrukcija tranšejnih bagera koji se koriste pri izgradnji magistralnih cevovoda. Navedena su glavna pravila za eksploataciju bagera i date preporuke za njihovo održavanje.

Aleksandrov, A. V. i Jakovlev, E. I.: **Projektovanje i eksploatacija sistema za daljinski transport gasa** (Proektirovanie i èkspluatacija sistem dal'nego transporta gaza), (09), »Nedra«, 480 str., 3 r. 30 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (104).

U knjizi su razmotreni problemi upravljanja sistemima za daljinski transport gasa, analize režima i povećanja pouzdanosti rada magistralnih gasovoda. Navedeni su proračuni osnovnih parametara i metode za analizu rada sistema za daljinski transport gasa u stacionarnom i nestacionarnom režimu. Date su uprošćene formule za ocenu rada u nestacionarnom režimu.

Knjiga je namenjena naučnim radnicima i inženjersko-tehničkom osoblju, koji se bave projektovanjem i eksploatacijom magistralnih gasovoda.

Borodavkin, P. P., Berezin, V. L. i Rudeman, S. Ju.: **Izbor optimalnih trasa magistralnih cevovoda** (Vybor optimal'nyh trass magistral'nyh truboprovodov), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 2 r. 24 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (107).

Opisana je metodologija razrade matematičkih modela za projektovanje trasa magistralnih cevovoda, pri uticaju različitih faktora. Navedeni su rešeni zadaci izbora optimalnih trasa sa ograncima. Razmotreni su problemi raspodele resursa i rasporeda pumpnih i kompresorskih stanica. Date su praktične preporuke za realizaciju novih trasa, što omogućuje projektantima da knjigu koriste kao udžbenik ili priručnik.

Zajcev, K. I., Istratov, I. F. i Ljašenko, V. F.: **Zavarivanje cevovoda od plastičnih masa** (Svarka plastmassovyh truboprovodov), (09), »Nedra«, 95 str., 33 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (117).

Izloženi su osnovi zavarivanja cevi od plastičnih masa, mehanizam stvaranja zavarenog spoja i faktori koji utiču na njegovu čvrstoću. Dati su nomogrami i grafici za praktičan izbor parametara režima zavarivanja. Detaljno su razmotreni postojeći postupci za zavarivanje cevi od plastičnih masa u uslovima trasa, njihove karakteristike, tehnologija zavarivanja, kontrola zavarenih spojeva, oprema i organizacija rada na trasi.

Knjiga je namenjena osoblju koje je zaposleno na izgradnji i eksploataciji cevovoda od plastičnih masa.

Šagov, N. P.: **Mašine za čišćenje i izolaciju cevovoda** (Mašiny dlja očistki i izoljacii truboprovodov), (09), »Nedra«, 290 str., u pretplati, 1 r. 15 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (152).

Opisane su postojeće metode za čišćenje cevi od prljavštine, rđe i okalina; namena, princip rada i tehničke karakteristike mašina za čišćenje i bitumisanje cevi i kombinovanih mašina za jednovremeno čišćenje i izolaciju cevi sa lepljivim trakama. Izloženi su osnovi proračuna samohodnih mašina za čišćenje i izolaciju cevi i navedena je metodologija proračuna osnovnih parametara i režima rada tih mašina.

Knjiga je namenjena inženjerima koji se bave izgradnjom magistralnih cevovoda.

Zinevič, A. M., Glazkov, V. I. i Kotik, V. G.: **Zaštita cevovoda i rezervoara od korozije** (Zaščita truboprovodov i rezervuarov ot korrozii), (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 2 r. 74 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (118).

Monografija je posvećena tehnici zaštite cevovoda i rezervoara od korozije. Razmotrene su metode zaštite izolacionim prevlakama, katodne i protektorske zaštite, kao i elektrozaštite od lutajućih struja. Dati su opšti podaci o izolacionim materijalima, među kojima su i polimeri.

Knjiga je namenjena inženjerima i naučnim radnicima u industriji nafte i gasa.

Poršakov, B. F. i Halatin, V. I.: **Gasne turbine na magistralnim gasovodima** (Gazoturbinnye ustanovki na magistral'nyh gazoprovodah), (09), »Nedra«, 190 str., 65 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (137).

Razmatraju se energetski i tehničko-ekonomski pokazatelji cevnog transporta prirodnih gasova, karakteristike gasnih turbina, preporuke za čišćenje protočnog dela aksijalnih kompresora i sniženje temperaturnih deformacija turbina.

Knjiga je namenjena inženjerima i naučnim radnicima koji se bave problematikom kompresorskih stanica na magistralnim cevovodima.

Kroško, A. N.: **Izvori struje u sistemima veze magistralnih cevovoda** (Istočniki toka v sistemah svjazi magistral'nyh truboprovodov), (09), »Nedra«, 190 str., 65 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (119).

Navedeni materijal odnosi se na projektovanje, montažu i eksploataciju galvanskih i akumulatorskih baterija za uređaje veze, signalizaciju i telemehaniku linijskih punktova magistralnih cevovoda.

Knjiga je namenjena inženjerima koji se bave pitanjima veze na magistralnim cevovodima.

Naumov, V. I. i Hrepenkov, V. A.: **Koroziona ispitivanja kod revizija i otkrivanja pod-**

zemnih gasovoda (Korrozionnye issledovanija pri revizijah i vskrytijah podzemnyh gazoprovodov), (09), »Nedra«, 95 str., 33 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (120).

Od obima i kvaliteta korozionih ispitivanja prilikom revizija i otkrivanja, zavisi pravovremeno utvrđivanje korozione opasnosti i vek eksploatacije podzemnih gasovoda.

U knjizi se razmatraju metode za određivanje i ocenu korozione opasnosti za podzemne gasovode pri različitim propisanim merama eksploatacionog opsluživanja, kao i pribori koji se pri tome upotrebljavaju.

Mehanika stena i mehanika tla

Gluško, V. T. i Kirničanskij, G. T.: **Inženjersko-geološko prognoziranje stabilnosti jamskih prostorija u dubokim ugljenim rudnicima** (Inženerno-geologičeskoe prognozirovanie ustojčivosti vyrabotok glubokih ugol'nyh šaht), (09), »Nedra«, 240 str., 1 r. 70 k., u pretplati, III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (20).

Rad je posvećen generalisanju rezultata istraživanja sprovedenih u Donjeckom basenu. Razmatraju se pitanja sadržaja i forme inženjersko-geološke informacije, neophodne za prognoziranje pojava jamskog pritiska u dubokim rudnicima uglja. Na bazi statističke obrade opisane su osobine stena različitih rajona, izložene metodološke osnove i dati primeri izrade inženjersko-geoloških modela korišćenjem elektronskih računskih mašina.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i geolozima.

Duduškina, K. I. i Smirnov, V. V.: **Deformacione osobine stena dubokih horizonata** (Deformacionnye svojstva porod glubokih gorizontov), (09), »Nedra«, 190 str., 1 r. 22 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (172).

Razmotrena su osnovna pitanja teorije naponskog stanja i deformacije čvrstih tela, ustanovljena je veza između napona i deformacija, opisane su osnovne zakonitosti porasta pukotina i navedene nove karakteristike čvrstoće stena.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i naučnim radnicima.

Zenkevič, O. C. i Čang, I. K.: **Metoda konačnih elemenata u mehanici neprekidnih sredina i teoriji konstrukcija** (Metod konečnyh èlementov v mehanike splošnyh sred i teorii sooruženij), (09), Njujork — 1967. god., prevod sa engleskog, u redakciji Dr. Ing. Ju. K. Zareckog, »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 63 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (78).

Opisana je metoda konačnih elemenata primenjena na proračune inženjerskih konstrukcija i zadatke mehanike neprekidnih sredina. Formulisani su varijacioni principi i energetski pristup za izvođenje važećih zakonitosti. Naveden je materijal o korišćenju metode konačnih elemenata u teoriji elastičnosti, geomehanici, mehanici tla, filtraciji, elastično-plastičnim i elastično-viskoznim zadacima, kao i u zadacima nelinearne teorije elastičnosti i dinamike.

Knjiga je namenjena inženjerima i tehničarima koji se bave proračunima inženjerskih konstrukcija, hidrotehničkih i podzemnih objekata.

Mesčjan, S. R.: **Mehaničke osobine tla i laboratorijske metode za njihovo određivanje** (Mehaničeskie svojstva gruntov i laboratornye metody ih opredelenija), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 70 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (44).

Razmotrene su fizičke osobine tla, dejstvo vode na tlo, i pitanja deformacije i čvrstoće tla u različitim uslovima napregnutog stanja. Opisani su uređaji i savremene metode za određivanje mehaničkih osobina tla u laboratorijskim uslovima, koje su neophodne za proračun fundamenata, stabilnosti kosina zemljanih objekata, kao i za određivanje pritiska zemlje na potporne zidove i podzemne objekte pri čemu su uzeti u obzir i vremenski efekti.

Knjiga je namenjena širokom krugu naučnih radnika, građevinskim inženjerima, inženjerima geologije.

Fisenko, G. L., Revazov, M. A. i Galust'jan, È. L.: **Učvršćivanje kosina na površinskim otkopima** (Ukreplenie otkosov v kar'erah), (09), »Nedra«, 225 str., u pretplati, 1 r. 61 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (104).

Razmotreni su geološki, rudarsko-tehnički i ekonomski faktori, koji određuju neophodnost uvođenja postupaka veštačkog učvršćivanja obodnih kosina površinskih otkopa i tehnologija rada na učvršćivanju kosina različitim postupcima. Date su preporuke za izbor opreme i materijala.

Knjiga je namenjena inženjerima i naučnim radnicima projektantskih i naučno-istraživačkih instituta, koji se bave površinskom eksploatacijom.

Mironenko, V. A. i Šestakov, V. M.: **Osnovi hidrogeomehanike** (Osnovy gidrogeomehaniki), (09), »Nedra«, 370 str., u pretplati, 2 r. 65 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (48).

Hidrogeomehanika proučava osnove mehanike zemljine kore, uglavnom sa primenom u inženjersko-geološkim i hidrogeološkim ispitivanjima. Ona uključuje osnove mehanike tla, dinamike podzemnih voda, kao i metode inženjersko-geoloških i hidrogeoloških proračuna. Celishodnost izdvajanja ove grane geoloških nauka uslovljena je, pre svega, suštinskim razvojem fizičko-hemijskih predstava o mehanici zemljine kore, koje zahtevaju zajedničko razmatranje procesa, koji se dešavaju u stenskoj masi i vodi koja je zasićuje.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i inženjerima geolozima.

Rudarske mašine i oprema

Rudnička utovarna mašina PNB—4 (Šahtnaja pogruzočnaja mašina PNB—4), (09), »Nedra«, 160 str., 51 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (109).

Opisano je konstruktivno rešenje utovarne mašine i objašnjeni principi rada i upravljanja.

Navedene su tehničke karakteristike i data su uputstva za eksploataciju, održavanje, montažu i reglažu delova, kao i HTZ mere. Razmotreni su mogući kvarovi i dati su postupci za njihovo otklanjanje, kao i preporuke u vezi preventivnih pregleda i remonta mašine.

Knjiga je namenjena rukovaocima utovarnih mašina PNB—4, elektrobravarima na održavanju samohodnih mašina i tehničkom osoblju rudnika na kojima se primenjuje samohodna oprema.

Kal'nickij, Ja. B. i Filimonov, A. T.: **Samohodna utovarna i transportna oprema u podzemnim rudnicima** (Samohodnoe pogruzočnoe i dostavočnoe oborudovanie na podzemnyh rudnikah), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 24 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (176).

Sistematizovano su prikazana konstruktivna rešenja najnovijih samohodnih i transportnih mašina, razmotreni su uređaji i rad podzemnih ekskavatora, utovarnih mašina sa zagrtaljkama, jamski kamioni i utovarno-transportne mašine.

Za inženjere u proizvodnji i projektantskim institutima, mašince i mehaničare koji su angažovani na remontu samohodnih mašina.

Mašine i oprema za rudnike uglja (Mašiny i oborudovanie dlja ugol'nyh šaht), priručnik, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 80 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (187).

Knjiga sadrži priručne podatke o mašinama i opremi za mehanizovanje otkopnih i pripremnih radova i najperspektivnijim mašinama i opremi sa uspešno obavljenim industrijskim ispitivanjem.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima u rudnicima uglja i metala.

Rudarske mašine i kompleksi (Gornye mašiny i kompleksy), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 12 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (240).

Opisane su rudarske mašine i kompleksi koji se primenjuju u podzemnoj eksploataciji rudnih ležišta. Navedeni su najvažniji podaci o konstrukciji, parametrima, eksploataciji i osnovama teorije i proračuna glavnijih elemenata rudarskih mašina. Naročita pažnja je posvećena utvrđivanju optimalnih parametara rudarskih mašina, određivanju njihovog proizvodnog kapaciteta i metodama za povećanje kapaciteta, kao i iznalaženju najcelishodnijih oblasti primene i perspektivama daljeg razvoja osnovnih tipova rudarskih mašina i kompleksa.

Spivakovskij, A. O. i Potapov, M. G.: **Transportne mašine i kompleksi na površinskim otkopima** (Transportnye mašiny i kompleksy otkrytyh razrabotok), udžbenik za studente rudarstva (09), treće prerađeno i dopunjeno izdanje, »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 30 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (265).

Izloženi su osnovi eksploatacije transportnih mašina i kompleksa na površinskim otkopima. Opisana su konstruktivna rešenja opreme lokomotivskog, kamionskog, tračnog i hidrauličnog transporta i sistemi automatizacije transporta na površinskim otkopima. Navedene su osnovne postavke proračuna transportnih kompleksa, ocena eksploatacione pouzdanosti transportnih sredstava, organizacija i eksploatacija transporta u zavisnosti od rudarsko-tehničkih uslova.

Pumpe i kompresori (Nasosy i kompressory), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 40 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (254).

Izložena je teorija pumpi i kompresora. Navedene su karakteristike i razmotrene osnovne konstrukcije savremenih mašina, kao i neke specifičnosti eksploatacije ovih mašina u vezi sa njihovom primenom u naftnoj, gasnoj i naftnohemijskoj industriji.

Izgradnja i montaža pumpnih i kompresorskih stanica (Stroitel'stvo i montaž nasosnyh i kompressornyh stancij), udžbenik za studente naftnog smera rudarskih fakulteta, (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 94 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (266).

Udžbenik se sastoji iz dva dela: prvi je posvećen problemima izgradnje pumpnih i kompresorskih stanica, drugi — problemima montaže osnovne tehnološke opreme ovih objekata. Posebno su razmotrene specifičnosti montaže opreme pumpnih stanica, pomoćnih tehnoloških uređaja i cevnih komunikacija različite namene.

Geodezija i rudarska merenja

Movčan, S. F. i Veličko, A. V.: **Hidromanometarsko nivelisanje** (Gidromanometričeskoe nivelirovanie), (09), »Nedra«, 65 str., 40 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (76).

Rastumačena je elementarna teorija hidromanometarskog nivelisanja (hidromehaničkog nivelisanja); prikazani su principijelna šema nivelira i primeri izvođenja radova primenom ove nove tehnike.

Knjiga je namenjena inženjerima geodezije koji izvode geodetske radove kod izgradnje specijalnih objekata.

Peters, I.: **Tablice trigonometrijskih funkcija sa šest decimalnih mesta** (Šestiznačnye tablicy trigonometričeskih funkcij), (09), »Nedra«, 720 str., u pretplati, 2 r. 65 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (77).

Tablice sadrže vrednosti trigonometrijskih funkcija: sin, tg, sec, cosec, ctg i cos, izračunate sa šest decimalnih mesta. Vrednosti argumenata su svuda date za korak luka od 10″, a vrednosti ctg i cosec od 0°0′ do 1°20′ za korak luka od 1″.

Tablice su namenjene naučnim radnicima i inženjersko-tehničkom osoblju koji se bave topografsko-geodetskim radovima.

Priručnik geodete (Spravočnik geodezista), (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 1025 str., u pretplati, 3 r. 84 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (80).

U priručniku su obrađene teorija i praksa geodetskih radova, opisani instrumenti, metode merenja i račun izravnanja. Najdetaljnije su razmotreni osnovni geodetski radovi: triangulacija, poligonometrija, nivelisanje, merenje rasto-

zemnih gasovoda (Korrozionnye issledovanija pri revizijah i vskrytijah podzemnyh gazoprovodov), (09), »Nedra«, 95 str., 33 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (120).

Od obima i kvaliteta korozionih ispitivanja prilikom revizija i otkrivanja, zavisi pravovremeno utvrđivanje korozione opasnosti i vek eksploatacije podzemnih gasovoda.

U knjizi se razmatraju metode za određivanje i ocenu korozione opasnosti za podzemne gasovode pri različitim propisanim merama eksploatacionog opsluživanja, kao i pribori koji se pri tome upotrebljavaju.

Mehanika stena i mehanika tla

Gluško, V. T. i Kirničanskij, G. T.: **Inženjersko-geološko prognoziranje stabilnosti jamskih prostorija u dubokim ugljenim rudnicima** (Inženerno-geologičeskoe prognozirovanie ustojčivosti vyrabotok glubokih ugol'nyh šaht), (09), »Nedra«, 240 str., 1 r. 70 k., u pretplati, III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (20).

Rad je posvećen generalisanju rezultata istraživanja sprovedenih u Donjeckom basenu. Razmatraju se pitanja sadržaja i forme inženjersko-geološke informacije, neophodne za prognoziranje pojava jamskog pritiska u dubokim rudnicima uglja. Na bazi statističke obrade opisane su osobine stena različitih rajona, izložene metodološke osnove i dati primeri izrade inženjersko-geoloških modela korišćenjem elektronskih računskih mašina.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i geolozima.

Duduškina, K. I. i Smirnov, V. V.: **Deformacione osobine stena dubokih horizonata** (Deformacionnye svojstva porod glubokih gorizontov), (09), »Nedra«, 190 str., 1 r. 22 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (172).

Razmotrena su osnovna pitanja teorije naponskog stanja i deformacije čvrstih tela, ustanovljena je veza između napona i deformacija, opisane su osnovne zakonitosti porasta pukotina i navedene nove karakteristike čvrstoće stena.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i naučnim radnicima.

Zenkevič, O. C. i Čang, I. K.: **Metoda konačnih elemenata u mehanici neprekidnih sredina i teoriji konstrukcija** (Metod konečnyh èlementov v mehanike splošnyh sred i teorii sooruženij), (09), Njujork — 1967. god., prevod sa engleskog, u redakciji Dr. Ing. Ju. K. Zareckog, »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 63 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (78).

Opisana je metoda konačnih elemenata primenjena na proračune inženjerskih konstrukcija i zadatke mehanike neprekidnih sredina. Formulisani su varijacioni principi i energetski pristup za izvođenje važećih zakonitosti. Naveden je materijal o korišćenju metode konačnih elemenata u teoriji elastičnosti, geomehanici, mehanici tla, filtraciji, elastično-plastičnim i elastično-viskoznim zadacima, kao i u zadacima nelinearne teorije elastičnosti i dinamike.

Knjiga je namenjena inženjerima i tehničarima koji se bave proračunima inženjerskih konstrukcija, hidrotehničkih i podzemnih objekata.

Mesčjan, S. R.: **Mehaničke osobine tla i laboratorijske metode za njihovo određivanje** (Mehaničeskie svojstva gruntov i laboratornye metody ih opredelenija), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 70 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (44).

Razmotrene su fizičke osobine tla, dejstvo vode na tlo, i pitanja deformacije i čvrstoće tla u različitim uslovima napregnutog stanja. Opisani su uređaji i savremene metode za određivanje mehaničkih osobina tla u laboratorijskim uslovima, koje su neophodne za proračun fundamenata, stabilnosti kosina zemljanih objekata, kao i za određivanje pritiska zemlje na potporne zidove i podzemne objekte pri čemu su uzeti u obzir i vremenski efekti.

Knjiga je namenjena širokom krugu naučnih radnika, građevinskim inženjerima, inženjerima geologije.

Fisenko, G. L., Revazov, M. A. i Galust'jan, È. L.: **Učvršćivanje kosina na površinskim otkopima** (Ukreplenie otkosov v kar'erah), (09), »Nedra«, 225 str., u pretplati, 1 r. 61 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (104).

Razmotreni su geološki, rudarsko-tehnički i ekonomski faktori, koji određuju neophodnost uvođenja postupaka veštačkog učvršćivanja obodnih kosina površinskih otkopa i tehnologija rada na učvršćivanju kosina različitim postupcima. Date su preporuke za izbor opreme i materijala.

Knjiga je namenjena inženjerima i naučnim radnicima projektantskih i naučno-istraživačkih instituta, koji se bave površinskom eksploatacijom.

Mironenko, V. A. i Šestakov, V. M.: **Osnovi hidrogeomehanike** (Osnovy gidrogeomehaniki), (09), »Nedra«, 370 str., u pretplati, 2 r. 65 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (48).

Hidrogeomehanika proučava osnove mehanike zemljine kore, uglavnom sa primenom u inženjersko-geološkim i hidrogeološkim ispitivanjima. Ona uključuje osnove mehanike tla, dinamike podzemnih voda, kao i metode inženjersko-geoloških i hidrogeoloških proračuna. Celishodnost izdvajanja ove grane geoloških nauka uslovljena je, pre svega, suštinskim razvojem fizičko-hemijskih predstava o mehanici zemljine kore, koje zahtevaju zajedničko razmatranje procesa, koji se dešavaju u stenskoj masi i vodi koja je zasićuje.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima i inženjerima geolozima.

Rudarske mašine i oprema

Rudnička utovarna mašina PNB—4 (Šahtnaja pogruzočnaja mašina PNB—4), (09), »Nedra«, 160 str., 51 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (109).

Opisano je konstruktivno rešenje utovarne mašine i objašnjeni principi rada i upravljanja.

Navedene su tehničke karakteristike i data su uputstva za eksploataciju, održavanje, montažu i reglažu delova, kao i HTZ mere. Razmotreni su mogući kvarovi i dati su postupci za njihovo otklanjanje, kao i preporuke u vezi preventivnih pregleda i remonta mašine.

Knjiga je namenjena rukovaocima utovarnih mašina PNB—4, elektrobravarima na održavanju samohodnih mašina i tehničkom osoblju rudnika na kojima se primenjuje samohodna oprema.

Kal'nickij, Ja. B. i Filimonov, A. T.: **Samohodna utovarna i transportna oprema u podzemnim rudnicima** (Samohodnoe pogruzočnoe i dostavočnoe oborudovanie na podzemnyh rudnikah), (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 1 r. 24 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (176).

Sistematizovano su prikazana konstruktivna rešenja najnovijih samohodnih i transportnih mašina, razmotreni su uređaji i rad podzemnih ekskavatora, utovarnih mašina sa zagrtaljkama, jamski kamioni i utovarno-transportne mašine.

Za inženjere u proizvodnji i projektantskim institutima, mašince i mehaničare koji su angažovani na remontu samohodnih mašina.

Mašine i oprema za rudnike uglja (Mašiny i oborudovanie dlja ugol'nyh šaht), priručnik, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 80 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (187).

Knjiga sadrži priručne podatke o mašinama i opremi za mehanizovanje otkopnih i pripremnih radova i najperspektivnijim mašinama i opremi sa uspešno obavljenim industrijskim ispitivanjem.

Knjiga je namenjena rudarskim inženjerima u rudnicima uglja i metala.

Rudarske mašine i kompleksi (Gornye mašiny i kompleksy), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 12 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (240).

Opisane su rudarske mašine i kompleksi koji se primenjuju u podzemnoj eksploataciji rudnih ležišta. Navedeni su najvažniji podaci o konstrukciji, parametrima, eksploataciji i osnovama teorije i proračuna glavnijih elemenata rudarskih mašina. Naročita pažnja je posvećena utvrđivanju optimalnih parametara rudarskih mašina, određivanju njihovog proizvodnog kapaciteta i metodama za povećanje kapaciteta, kao i iznalaženju najcelishodnijih oblasti primene i perspektivama daljeg razvoja osnovnih tipova rudarskih mašina i kompleksa.

Spivakovskij, A. O. i Potapov, M. G.: **Transportne mašine i kompleksi na površinskim otkopima** (Transportnye mašiny i kompleksy otkrytyh razrabotok), udžbenik za studente rudarstva (09), treće prerađeno i dopunjeno izdanje, »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 30 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (265).

Izloženi su osnovi eksploatacije transportnih mašina i kompleksa na površinskim otkopima. Opisana su konstruktivna rešenja opreme lokomotivskog, kamionskog, tračnog i hidrauličnog transporta i sistemi automatizacije transporta na površinskim otkopima. Navedene su osnovne postavke proračuna transportnih kompleksa, ocena eksploatacione pouzdanosti transportnih sredstava, organizacija i eksploatacija transporta u zavisnosti od rudarsko-tehničkih uslova.

Pumpe i kompresori (Nasosy i kompressory), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 480 str., u pretplati, 1 r. 40 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (254).

Izložena je teorija pumpi i kompresora. Navedene su karakteristike i razmotrene osnovne konstrukcije savremenih mašina, kao i neke specifičnosti eksploatacije ovih mašina u vezi sa njihovom primenom u naftnoj, gasnoj i naftnohemijskoj industriji.

Izgradnja i montaža pumpnih i kompresorskih stanica (Stroitel'stvo i montaž nasosnyh i kompressornyh stancij), udžbenik za studente naftnog smera rudarskih fakulteta, (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 94 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (266).

Udžbenik se sastoji iz dva dela: prvi je posvećen problemima izgradnje pumpnih i kompresorskih stanica, drugi — problemima montaže osnovne tehnološke opreme ovih objekata. Posebno su razmotrene specifičnosti montaže opreme pumpnih stanica, pomoćnih tehnoloških uređaja i cevnih komunikacija različite namene.

Geodezija i rudarska merenja

Movčan, S. F. i Veličko, A. V.: **Hidromanometarsko nivelisanje** (Gidromanometričeskoe nivelirovanie), (09), »Nedra«, 65 str., 40 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (76).

Rastumačena je elementarna teorija hidromanometarskog nivelisanja (hidromehaničkog nivelisanja); prikazani su principijelna šema nivelira i primeri izvođenja radova primenom ove nove tehnike.

Knjiga je namenjena inženjerima geodezije koji izvode geodetske radove kod izgradnje specijalnih objekata.

Peters, I.: **Tablice trigonometrijskih funkcija sa šest decimalnih mesta** (Šestiznačnye tablicy trigonometričeskih funkcij), (09), »Nedra«, 720 str., u pretplati, 2 r. 65 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (77).

Tablice sadrže vrednosti trigonometrijskih funkcija: sin, tg, sec, cosec, ctg i cos, izračunate sa šest decimalnih mesta. Vrednosti argumenata su svuda date za korak luka od 10″, a vrednosti ctg i cosec od 0°0′ do 1°20′ za korak luka od 1″.

Tablice su namenjene naučnim radnicima i inženjersko-tehničkom osoblju koji se bave topografsko-geodetskim radovima.

Priručnik geodete (Spravočnik geodezista), (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 1025 str., u pretplati, 3 r. 84 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (80).

U priručniku su obrađene teorija i praksa geodetskih radova, opisani instrumenti, metode merenja i račun izravnanja. Najdetaljnije su razmotreni osnovni geodetski radovi: triangulacija, poligonometrija, nivelisanje, merenje rasto-

janja radio i svetlosnim postupcima, obrada rezultata merenja, kao i metode topografskog snimanja (teodolitsko, tahimetrijsko i dr.).

Cill', V.: **Inženjerska geodezija** (Inženernaja geodezija), (09), (Lajpcig, 1971. g,), prevod šestog nemačkog izdanja »Nedra«, 400 str., u pretplati, 2 r. 75 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (82).

Izloženi su osnovi geodezije, primenjene na rešavanje inženjersko-tehničkih zadataka. Detaljno je obrađeno inženjersko-topografsko snimanje, kao i sve vrste geodetskih merenja. Naročita pažnja je posvećena instrumentima i priboru i to, posebno, najnovijim tipovima.

Knjiga je bogato ilustrovana šemama, crtežima i fotografijama.

Hidraulika i hidrogeologija

Bol'šakova, V. V. i Ivanov, A. N.: **Zbornik zadataka iz hidrometrije, inženjerske hidrologije i regulacije protoka** (Sbornik zadač po gidrometrii, inženernoj gidrologii i regulirovaniju stoka), udžbenik za studente, (09), »Vysš. škola«, 190 str., u pretplati, 67 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 19—73 g. (179).

Razmatraju se praktični primeri proračuna iz hidrometrije, hidrologije i regulacije rečnih tokova, koji su neophodni inženjerima koji se bave projektovanjem različitih hidrotehničkih objekata.

Čugaev, R. R.: **Termini iz hidraulike** (Gidravličeskie terminy), priručnik za studente hidrotehnike, (09), »Vysš. škola«, 320 str., u pretplati, 87 k., III kvartal 1974. g., NK No. 19—73 g. (188).

Rečnik obuhvata oko 600 osnovnih termina iz hidraulike, sa kojima se njačešće sreću hidrotehničari. Svaki termin se detaljno objašnjava.

Rabinovič, E. Z.: **Hidraulika** (Gidravlika), udžbenik za studente naftnih i gasnih tehnikuma, (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 86 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (300).

Izloženi su osnovi opšteg i specijalnog kursa hidraulike, u primeni na glavne tehnološke procese naftne industrije. Razmatraju se hidrostatika, hidrodinamika, hidraulični otpori, isticanje tečnosti iz otvora, kretanje tečnosti u cevovodima pod pritiskom, kretanje tečnosti u poroznoj sredini, itd.

Navedeni su primeri rešenja tipskih zadataka i hidrauličkih proračuna u oblasti bušenja naftnih i gasnih bušotina, eksploatacije ležišta i cevnog transporta nafte i gasa.

Priprema mineralnih sirovina

Barskij, M. D., Revnivcev, V. I. i Sokolkin, Ju. V.: **Gravitaciona klasifikacija zrnastih materijala** (Gravitacionnaja klassifikacija zernistyh materialov), (09), »Nedra«, 240 str., u pretplati, 1 r. 63 k., III kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (161).

Generalisane su teorija i praksa hidraulične i vazdušne klasifikacije zrnastih materijala u gravitacionom polju. Prikazana su konstruktivna rešenja novih hidrauličnih klasifikatora i vazdušnih separatora. Opisana je gravitaciona klasifikacija kao stohastička pojava. Pri analizi osnovnih zakonitosti raspodele zrnastih materijala uzete su u obzir konstrukcija aparata i uzajamno dejstvo čestica između sebe i sa zidovima aparata.

Knjiga je namenjena stručnjacima u postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina, naučno-istraživačkim i projektantskim institutima.

Berlinskij, A. I.: **Razdvajanje minerala** (Razdelenie mineralov), (09), »Nedra«, 190 str., u pretplati, 1 r. 33 k., IV kvartal 1974. g., NK No. 22—73 g. (163).

Opisani su laboratorijski aparati za drobljenje, mlevenje i obogaćivanje proba. Razmotrena je problematika razdvajanja minerala prema zapreminskoj težini, magnetnoj osetljivosti, elektroprovodnosti, električnoj i dielektričnoj propustljivosti, flotacionim osobinama, obliku mineralnih zrna, trenju, triboelektrizaciji i rastvorljivosti.

Knjiga predstavlja praktičan priručnik za inženjere pripremaše, mineraloge i geologe.

Mitrofanov, S. I., Barskij, L. A. i Samygin, V. D.: **Ispitivanje mineralnih sirovina u pogledu mogućnosti obogaćenja** (Issledovanie poleznyh iskopaemyh na obogatimost'), udžbenik za studente rudarstva smera za pripremu mineralnih sirovina. (09), »Nedra«, 400 str., u pretplati, 1 r. 12 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (252).

Opisane su metode i oprema za ispitivanje mineralnih sirovina na obogaćenje. Izložene su osnove oprobavanja, određivanja hemijskog sastava ruda i fizičkih karakteristika minerala; metode za izbor šeme obogaćenja, režima procesa i parametara osnovne i pomoćne opreme za PMS.

Procesi i mašine za pripremu mineralnih sirovina (Processy i mašiny dlja obogaščenija poleznyh iskopaemyh), udžbenik za studente rudarstva, (09), »Nedra«, 640 str., u pretplati, 1 r. 65 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (260).

Prikazani su klasifikacija i postupci pripreme mineralnih sirovina. Razmotrena su teoretska i tehnička pitanja pripreme mineralnih sirovina po osnovnim tehnološkim operacijama: drobljenju, prosejavanju, mlevenju, hidrauličkoj klasifikaciji ,flotiranju i dr. Detaljno su obrađene magnetno-električne i specijalne metode pripreme, oceđivanje, zgušnjavanje pulpe, aglomeracija, peletizacija ruda i dr.

Olofinskij, N. F. i Novikova, V. A.: **Triboatheziona separacija** (Triboadgezionnaja separacija), (09), »Nedra«, 130 str., 82 k., I kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (92).

Izloženi su teoretski i praktični aspekti novog postupka — triboathezione separacije mineralnih sirovina i drugih materijala — za razdvajanje fino dispergovanih proizvoda prema sastavu i krupnoći. Opisana su konstruktivna rešenja i princip rada triboathezionih separatora i

navedeni rezultati teoretskih i eksperimentalnih istraživanja.

Knjiga je namenjena inženjerima u postrojenjima za PMS i naučno-istraživačkim i projektantskim institutima.

Marinin, B. N. i Titievskij, E. M.: **Bravar postrojenja za pripremu mineralnih sirovina** (Slesar' rudoobogatitel'noj fabriki), udžbenik za tehničke škole, (09), »Nedra«, 320 str., u pretplati, 70 k., III kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (293).

Razmatraju se osnovi organizacije bravarskih radova u postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina: organizacija remontno-mehaničke službe, mehanizacija remontnih mašina, habanje i podmazivanje mašina i mehanizama, konstruktivna rešenja tehnološke opreme, eksploatacija i održavanje opreme i tehnologija remonta.

Krohin, V. N.: **Briketiranje uglja** (Briketirovanie uglja), udžbenik za rudarske i rudarsko-metalurške tehnikume, (09), »Nedra«, 225 str., u pretplati, 60 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (288).

Razmotreni su osnovni i pomoćni procesi kod briketiranja uglja; opisana su konstruktivna rešenja primenjene opreme i date preporuke za njenu eksploataciju. Analizirane su tehnološke šeme postrojenja za briketiranje, struktura opreme i tehnika sigurnosti. Dati su tehnološki proračuni osnovnih procesa briketiranja.

Projektovanje

Artjušin, S. P.: **Projektovanje separacija uglja** (Proektirovanie ugleobogatitel'nyh fabrik), udžbenik za rudarske tehnikume, (09), drugo prerađeno i dopunjeno izdanje »Nedra«, 240 str., u pretplati, 64 k., II kvartal 1974. g., NK No. 20—73 g. (275).

Razmotrene su metode izbora i proračuna tehnoloških šema i opreme, koje se primenjuju pri projektovanju separacija uglja. Navedene su tehničke karakteristike osnovne i pomoćne opreme i primeri sa rasporedom opreme u separacijama uglja.

Lipkovič, S. M., Lebedev, N. N. i Mirošnikov, S. I.: **Projektovanje tehnoloških procesa dobijanja uglja** (Proektirovanie tehnologičeskih processov očistnoj vyemki uglja), (09), »Nedra«, 255 str., u pretplati, 98 k., II kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (83).

Analizirane su postojeće tehnološke šeme i procesi dobijanja uglja, naveden je matematički aparat teorije projektovanja procesa dobijanja. Razmotreni su ekonomski faktori, koji se moraju uzeti u obzir pri projektovanju. Izložena je problematika projektovanja i optimalizacije procesa otprašivanja i provetravanja otkopa, i degazacije sloja i otkopanog prostora.

Knjiga je namenjena projektantima i inženjersko-tehničkom osoblju na rudnicima.

Razno

Veliki rusko-poljski politehnički rečnik (Bol'šoj russko-pol'skij politehničeskij slovar'), (09), četvrto prerađeno i dopunjeno izdanje »Sov. enciklopedija« (SSSR), 3250 str., 8 r. 40 k., III kvartal 1973. g., NK No. 20—73 g. (114).

Rečnik sadrži više od 130 000 termina iz različitih oblasti nauke i tehnike. Najpotpunije su zastupljeni mašinstvo, elektrotehnika, metalurgija, rudarstvo, hemija i hemijska tehnologija, kao i najnovije oblasti tehnike — automatika, radioelektronika ,računska tehnika i kosmonautika.

Rečnik je namenjen naučnim radnicima, inženjerima i tehničarima, prevodiocima, saradnicima službi za naučno-tehničke informacije i službenicima spoljnotrgovinskih organizacija.

Dubinskij, I. M.: **Elektrosnabdevanje nestacionarne opreme kod površinske eksploatacije uglja** (Ėlektrosnabženie peredvižnogo oborudovanija pri otkrytoj dobyče uglja), (09), »Nedra«, 160 str., 52 k., I kvartal 1974. g., NK No. 21—73 g. (77).

Razmotrene su osnovne šeme elektrosnabdevanja pokretnih rudarskih mašina za površinsko otkopavanje, primenjena elektro-oprema i energetski kablovi. Analizirane su mogućnosti povrede kablova i karakteristike pouzdanosti kablova i date preporuke za povećanje njihovog veka.

Praktičan udžbenik za inženjersko-tehničko osoblje na površinskim otkopima uglja.

Bibliografija

Eksploatacija mineralnih sirovina

Tehnologija i ekonomika otkopavanja rudnih ležišta (Tehnologija i ekonomika razrabotki rudnyh mestoroždenij)
(In-t fiz. i meh. gorn. porod AN KirgSSR), Frunze, »Ilim«, 1972, 144 str., (rus.)

Lustin, A. P., El'činskij, A. I. i dr.: **Putevi za smanjenje gubitaka korisnog minerala kod otkopavanja ležišta obojenih metala** (Puti sniženija poter' poleznogo iskopaemogo pri razrabotke mestoroždenij cvetnyh metallov)
»Gornyj ž.«, (1973) 4, str. 17—18, (rus.)

Bessonov, I. I., Ovodenko, R. D. i dr.: **Iskorišćenje i kvalitet korisnog minerala kod otkopavanja blago nagnutog rudnog ležišta male moćnosti** (Polnota i kačestvo izvlečenija poleznogo iskopaemogo pri razrabotke pologopadajuščego malomoščnogo rudnogo mestoroždenija)
U sb. »Vopr. povyšenija pokazatelej izvlečenija polezn. iskop. pri razrabot. mestorožd. Kol'sk. poluostrova«, Apatity, 1973, str. 68—72, (rus.)

Bessonov, I. I., Boborykin, V. N. i dr.: **Uticaj otkopne moćnosti rudnog tela na osnovne tehničko-ekonomske pokazatelje metode otkopavanja** (Vlijanie vyemočnoj moščnosti rudnogo tela na osnovnye tehniko-ekonomičeskie pokazateli sistemy razrabotki)
U sb. »Vopr. povyšenija pokazatelej izvlečenija polezn. iskop. pri razrabot. mestorožd. Kol'sk. poluostrova«, Apatity, 1973, str. 26—30, (rus.)

Zubriľov, L. E. i Šul'min, B. M.: **Efikasnost korišćenja samohodne opreme kod izrade podetažnih hodnika** (Effektivnost' ispol'zovanija samohodnogo oborudovanija pri provedenii podetažnyh vyrabotok)
»IVUZ. Gornyj ž.«, (1973) 1, str. 23—27, (rus.)

Teren't'ev, V. I., Babajanc, G. M. i dr.: **Ekonomičnost novih varijanata komornih metoda otkopavanja sa samovezujućim zasipom** (Ekonomičnost' novyh variantov kamernyh sistem s tverdejuščej zakladkoj)
»Sb. tr. NII po probl. Kursk. magnit. anomalii« (1972) 1, str. 56—63, (rus.)

Salykov, K. S., Imangaliev, A. I. i dr.: **O povećanju stabilnosti krovine kod komorno-stubne metode otkopavanja** (O povyšenii ustojčivosti krovli pri kamerno-stolbovoj sisteme razrabotki) »Fiz.-tehn. probl. razrabot. polezn. iskopaemyh«, (1973) 1, str. 82—84, (rus.)

Just, G. D., Free, G. D. i dr.: **Optimizacija debljine sloja koji se obara kod metode podetažnog zarušavanja** (Optimization of ring burden in sublevel caving)
»Int. J. Rock Mech. and Mining Sci.« 10 (1973) 2, str. 119—131, (engl.)

Otkopavanje komorama sa zarušavanjem deonice PC-3 u jami Cagnac (Exploitation par chambres avec soutirage au siege de Cagnac quartier PC-3)
»Ind. miner. Ser. mine«, (1973) 1, str. 43—57, (franc.)

Klaer, P. H.: **Upoređivanje pokazatelja američkih metoda otkopavanja i metoda u SR Nemačkoj kod širokočelnog otkopavanja** (American vs. german longwall mining methods)
»Mining Congr. J.«, 58 (1972) 1, str. 30—36, (engl.)

Lager', A. I., Pirskij, A. A. i dr.: **Otkopavanje tankih blago nagnutih slojeva** (Razrabotka malomoščnyh pologih plastov)
Kiev, »Tehnika«, 1973, 148 str., (rus.)

Vihrov, O. F., Golog, A. B. i dr.: **Otkopavanje čvrstih antracita strugovima u uslovima tankih slojeva** (Strugovaja vyemka krepkih antracitov v uslovijah tonkih plastov)
»(Tr.) Šahtn. n.-i. i proektn.-konstruk. ugol'n. in-ta«, 1972, vyp. 1, str. 79—84, (rus.)

Minkin, M. A. i Suvorin, A. V.: **Proračun na elektronskom računaru vremena zamrzavanja stena kod izgradnje jamskih okana** (Rasčety na ECVM vremeni zamoroživanija gornyj porod pri prohodke šahtnyh stvolov)
»Sb. tr. Gos. in-t po proektir. osnovanij i fundamentov«, 1972, vyp. 12, str. 77—85, (rus.)

Pötschke, H.: **Mašina za izradu potkopa i tunela** (Senkmaschine für den Stolen- und Tunnelbau)
»Bauinginieur«, 48 (1973) 2, str. 63—64, (nem.)

Brodbeck, H. W.: **Novi kompleks za izradu potkopa malog preseka** (Ein neues Vortribssystem für das Auffahren von Stollen mit kleinem Querschnitt)
»Bauingenieur«, 48 (1973) 2, str. 54—57, (nem.)

Nehrdich, J.: **Oblasti racionalne primene automatizovanog transporta u glavnim saobraćajnicama jama** (Die automatische Hauptstreckenförderung und ihre Abgrenzung zur Bandförderung)
»Glückauf«, 109 (1973) 3, str. 187—190, (nem.)

Komisarčuk, N. A. i Bogaenko, I. N· **Proučavanje uređaja transportne automatike na integralnim šemama** (Issledovanie ustrojstv transportnoj avtomatiki na integral'nyh shemah)
U sb. »Avtomatika i tehn. kibernet. na šahtah i rudnikah«, Kiev, »Tehnika«, 1973, str. 47—50, (rus.)

Okenka, E.: **Po pitanju digitalnog regulisanja rudarskih mašina** (K otazke čislicovej regulacie banskych mechanizmov)
»Rudy«, 21 (1973) 3, str. 77—79, 89—90, (slovač.)

Ključko, V. P., Makarevič, Ju. S. i dr.: **Rezultati primene pneumatskog načina zasipavanja u jami »Novocentraljnaja«** (Opyt primenenija pnevmatičeskoj zakladki na šahte »Novo-Central'naja«)
»Ugol'«, (1973) 4, str. 24—27, (rus.)

Pavlovskij, B. S. i Cehin, M. K.: **Optimalna dužina otkopnih blokova kod eksploatacije tankih žila** (Optimal'naja dlina očistnyh blokov pri razrabotke tonkih žil)
»Gornyj ž.«, (1973) 4, str. 33—35, (rus.)

Petrosjan, M. I., Babajan, A. A. i dr.: **Način istovremenog otkopavanja rudnih žila složenog oblika koje su smeštene blizu jedna do druge** (Sposob sovmestnoj vyemki blizko raspoložennyh rudnyh žil složnoj formy)
»Naučn. soobšč. N.-i. i proektn. in-t cvetn. metallurgii«, »Armiprocvetmet«, 1972, vyp. 4, str. 47—49, (rus.)

Konstrukcija podgrade u oknima i pripremnim hodnicima (Element pour soutenement de puits et galeries, sous-ensembles et soutenements en comporant application)
Francuski patent, kl. E 21 a 11/00, E 21 d 23/00, Nr. 2102716, prijav. 18. 08. 70, objav. 7. 04. 72.

Pikul', V. S., Alekseev, B. A. i dr.: **Štitna podgrada za izradu hodnika** (Ščitovaja prohodčeskaja krep')
Avt. sv. SSSR, kl. E 01 g 3/00, Nr. 357318, prijav. 20. 07. 67, objav. 1. 12. 72.

Dokukin, A. V., Zajcev, A. I. i dr.: **Hidraulični stupac od plastičnih materijala** (Stekloplastikovaja gidravličeskaja stojka)
Patent SAD, kl. E 21 d 15/44, Nr. 347432, prijav. 30. 12. 68, ojbav. 23. 08. 72.

Mašina za podgrađivanje otkopanog prostora (Machine a voiser arriere pour la mise en plase du soutenement dans le mines)
Francuski patent, kl. E 21 E d 11/00, Nr. 2109418, prijav. 9. 10. 70, objav. 26. 05. 72.

Shuttčeworth, P.: **Mehanička jamska podgrada** (Putujuci dulni vystuž)
Patent ČSSR, kl. 5 c 23/00, (E 21 d 23/00), Nr. 141817, prijav. 25. 04. 67, objav. 15. 07. 71.

Jerritt, G.: **Jamska podgrada** (Support for mine roof — anchor support)
Engleski patent, kl. E 1 p, (E 21 d 23/00), Nr. 1295094, prijav. 23. 02. 70, objav. 1. 11. 72.

Vavilov, V. V., Kolbasin, G. M. i dr.: **Uređaj za daljinsko upravljanje mehanizovanom podgradom** (Ustrojstvo distancionnogo upravlenija mehanizirovannoj krep'ju)
Patent SSSR, kl. E 21 d, 23/12, Nr. 348746, prijav. 2. 02. 70, objav. 7. 09. 72.

Mašlanka, B.: **Organizacija jamskog transporta** (Organizacja transportu kopalnianego)
»Meh. i automat. gorn.«, 11 (1973) 1, str. 29—38, (polj.)

Aleksandrov, A. A., Arhipov, A. F. i dr.: **Utovarno-transportna mašina MPDN-1** (Pogruzočno-dostavočnaja mašina MPDN-1)
»Gornyj ž.«, (1973) 3, str. 14—15, (rus.)

Maksimov, A. P.: **Jamski pritisak i podgrada u jamskim hodnicima** (Gornoe davlenie i krep' vyrabotok)
M., »Nedra«, 1973, 288 str., (rus.)

Lama, R. D.: **Rasterećenje u jamskim hodnicima koji se nalaze pod dejstvom velikog jamskog pritiska** (Destressing in mine roadways under high pressure)
»Mining Mag.«, 128 (1973) 2. str. 95—97, (engl.)

Everling, G.: **Jamski pritisak, njegovo predviđanje i ocena** (Rock pressure, its prediction and evaluation)
5th Int. Strata Contr. Conf., 1972, Nr. 18, s. l., s. a. 9, (engl.)

Agarval, R.: **Mehanika stena** (Rock mechanics)
»Mining Eng.«, 25 (1973) 2, str. 57—58, (engl.)

Butenko, R. I.: **Postupak određivanja brzine prostiranja elastičnih talasa u stenama** (Sposob opredelenija skorosti rasprostranenija uprugih voln v gornyh porodah)
Avt. sv. SSSR, kl. G 01 v 1/28, Nr. 351188, prijav. 4. 01. 71, objav. 2. 10. 72.

Bič, Ja. A.: **Gorski udari i metode njihove prognoze** (Gornye udary i metody ih prognoza)
CNII ekon. i nauč.-tehn. inform. ugol'n. prom-sti, M., 1972, 102 str., (rus.)

Neyman, B., Szecowskaz, Z. i Zuberek, W.: **Efikasna sredstva za borbu protiv gorskih udara u industriji kamenog uglja u Poljskoj** (Effektive methode for fighting rock bursts ni polish collieries)
5th Int. Strata Contr. Conf. 1972, (preprint), Nr. 23, S. l., s. a. 9 str. (engl.)

Davies, W. E.: **Uticaj geoloških faktora na stabilnost kosina odlagališta** (Geologic factors in waste band stability)
»Mining Congr. J.«, 59 (1973) 1, str. 43—46, (engl.)

Vagin, V. S.: **Po pitanju izbora načina regulacije kapaciteta dubinskih pumpi na površin-**

skim otkopima (K voprosu vybora sposoba regulirovanija proizvoditel'nosti glubinnyh nasosov kar'erov)
»Sb. naučn. tr. Magnitogorsk. gorno-metallurg. in-t«, 1973, vyp. 116, str. 75—76, (rus.)

Bakun, K., Sjargava, F. i Maak, M.: **Primena dubinskih pumpi tipa 24A—18 × 1 u drenažnim hodnicima na površinskim otkopima** (Primenenie pogružnyh nasosov 24A—18 × 1 v drenažnyh šahtah razreza)
U sb. »Gorjučie slancy«, Tallin, (1973) 1, str. 30—33, (rus.)

Pukk, E.: **Rezultati primene snažnih buldožera na točkovima na površinskim otkopima škriljaca** (Opyt primenenija moščnyh kolesnyh bul'dozerov na slancevyh razrezah)
U sb. »Gorjučie slancy«, Tallin, (1973) 1, str. 34—36, (rus.)

Brucy, J.: **Rekultivacija tla na površinskom otkopu boksita u Francuskoj** (Environnement et mines. Le probleme des Baux)
»Ann. Mines«, 1973, mart, str. 9—14, 1, 3, 105, 197, (fran.)

Hodder, R.: **Rekultivacija površina posle rudarskih radova u državi Montana — SAD** (Mining reclamation in Montana)
»68th Reg. Meet. Rocky Mount. Coal Mining Inst., Vail, Colo, 1972«, Denver, s. a. 54, (engl.)

Rekultivacija zemljišta na površinskom otkopu mrkog uglja u SR Nemačkoj (Reclamation in opencast lignite mine)
»Mining J.«, 280 (1973) 7178, str. 214, (engl.)

Materijali sa III svesavezne naučno-tehničke konferencije o transportu na površinskim otkopima (Materialy k III Vsesojuznoj naučno-tehničeskoj konferencii po kar'ernomu transportu) (M-vo čern. metallurgii SSSR. Gl. upr. gorno-rudn. prom-sti, In-t gorn. dela), Sverdlovsk, 1973, 388 str., (rus.)

Potapov, M. G.: **Smernice razvoja tehničkih sredstava transporta na površinskim otkopima** (Napravlenie razvitija tehničeskih sredstv kar'ernogo transporta)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 38—48, (rus.)

Jakovlev, V. L.: **Projektovanje transporta za površinske otkope u savremenoj etapi** (Proektirovanie kar'ernogo transporta na sovremennom etape)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ernomu transportu, I«, Svrdlovsk, 1973, str. 60—70, (rus.)

Popov, V. M., Jakovlev, V. L. i dr.: **Racionalni putevi za prelaz sa železničkog transporta na kamione i transportere u cilju otkopavanja dubinske zone Olenegorskog otkopa** (Racional'nye puti perehoda s železnodorožnogo na avtomobil'no-konvejernyj transport dlja razrabotki glubinnoj zony Olenegorskogo kar'era)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 332—337, (rus.)

Vasil'ev, M. V. i Vorob'ev, G. P.: **Smeštanje pretovarnih stanica kod transporta kamioni-trake u dinamici razvoja površinskog otkopa** (Raspoloženie peregruzočnyh punktov pri avtomobil'no-konvejernom transporte v dinamike razvitija kar'era)
»IVUZ. Gornyj ž.«, (1973) 2, str. 14—21, (rus.)

Jakovlev, V. L. i Popov, V. M.: **Metodičke osnove za prelaz na kombinovane šeme transporta na dubokim površinskim otkopima** (Metodičeskie osnovy perehoda na kombinirovannye vidy transporta v glubokih kar'erah)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 354—356, (rus.)

Jakovenko, V. B.: **Dinamika pokazatelja kamionskog transporta na površinskom otkopu i njihova optimizacija pomoću ekonomsko-matematičkog modela** (Dinamika pokazatelej kar'ernogo avtomobil'nogo transporta i ih optimizacija na ekonomiko-matematičeskoj modeli)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 157—160, (rus.)

Krjukov, V. P., Svencickij, R. A. i dr.: **Tehnička sredstva sistema automatizovanog upravljanja rudarskim transportnim radovima na površinskim otkopima** (Tehničeskie sredstva sistem avtomatizirovannogo upravlenija gorno-transportnymi rabotami na kar'erah)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 181—185, (rus.)

Hohrjakov, V. S., Sorokin, L. A. i dr.: **Tehničke mogućnosti i ekonomska efikasnost skipskih izvoznih mašina nosivosti 75—220 t za duboke površinske otkope** (Tehničeskie vozmožnosti i ekonomičeskaja effektivnost' skipovyh pod'emnikov gruzopod'emnost'ju 75—220 t dlja glubokih kar'erov)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 312—315, (rus.)

Jumatov, B. P. i Čaplygin, N. N.: **Efikasnost perspektivnih šema kombinovanog transporta na površinskim otkopima obojenih metala** (Effektivnost' perspektivnyh shem kombinirovannogo transporta na kar'erah cvetnoj metallurgii)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 345—350, (rus.)

Spivakovskij, A. O.: **Primena trakastih transportera na otkopima za transportovanje čvrstih stena** (Primenenie konvejerov na kar'erah razrabotyvajuščih skal'nye porody)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 53—60, (rus.)

Prisedskij, G. V.: **Trakasti transporteri za transportovanje teških i krupnih komada čvrstih stena** (Lentočnye konvejery dlja transportirovanija tjaželyh krupnokuskovatyh porod)
U sb. »Materialy k III Vses. nauč.-tehn. konf. po kar'ern. transportu, I«, Sverdlovsk, 1973, str. 226—231, (rus.)

Thieme, M. A. i Spokes, E. M.: **Elektronski računar proračunava varijante rada skreperskog utovarača na otkrivci** (Computer simulation of tractor-scraper operations in waste stripping)
»Trans. Soc. Mining Eng. AIME«, 252 (1972) 4, str. 378—382, (engl.)

Žanabatyrov, E. S. i Karenov, R. S.: **Ekonomsko-matematički modeli kriterijuma rada procesa proizvodnje na uglju i otkrivci na otkopima Ekibastuzkog ležišta** (Ekonomiko-matematičeskie modeli kriteriev raboty processa proizvodstva ugol'nyh i vskryšnyh razrezov Ekibastuzskogo mestorožđenija)
»IVUZ. Gornyj ž.«, (1973) 2, str. 26—31, (rus.)

Henniger, G.: **Organizacija skladišta, transportovanja eksploziva i obavljanja bušačko-minerskih radova u jami kod otkopavanja kamene soli** (Organisation des Sprengmittelwessens und Durchführung der Sprengarbeit auf dem Steinsalzbergwerk Borth der Deutschen Solvay-Werke GmbH)
»Nobel Hefte«, 39 (1973) 1, str. 2—17, (nem.)

Volčenko, N. G. i Saenkov, V. F.: **Uticaj uslova miniranja na čvrstoću i oblik komada odvaljene rude** (Vlijanie uslovij vzryvanija na pročnost' i formu kuskov otbitoj rudy)
»Sb. po probl. »Naučn. osnovy sozdanija vysokoproizvodit. komplek,-mehanizir. rudnikov«, M., 1972, str. 56—60, (rus.)

Juhanson, K. i Person, P.: **Detonacija eksploziva** (Detonacija vzryvčatyh voln)
M., »Mir«, prevod sa engleskog, 1973, 352 str., (rus.)

Maždrakov, M.: **Metoda za određivanje granulometrijskog sastava minirane mase na površinskim otkopima** (Metod za opredelane na z'rnometričnija s'stav vzrivenata masa v otkrititе rudnici)
»Godišn. Visš. minno-geol. in-t. Sv. 1«, 1968—1969, 15, str. 183—191, (bug.)

Drukovanyj, M. F., Kojlov, V. G. i dr.: **Uticaj naponskog stanja elastične sredine na razvoj u njoj pukotina kod miniranja** (Vlijanie naprjažennogo sostojanija uprugoj sredy na razvitie v nej treščin pri vzryve zarjada VV)
U sb. »Issled. i rekomendacii dlja rudnikov v obla. razrabotki rudn. mestorožd.«, Novosibirsk, 1972, str. 69—75, (rus.)

Denisov, B. A., Kiljarovskij, A. Ju. i dr.: **Standard za mašine za punjenje minskih bušotina namenjenih za podzemne rudarske radove** (Standart na zarjadnye mašiny dlja podzemnyh gornyh rabot)
»Gornyj ž.«, (1973) 4, str. 51—53, (rus.)

Priprema mineralnih sirovina

Barskij, L. A. i Mačehina, E. C.: **Flotaciono-magnetna separacija sitnih čestica slabo magnetnih materijala** (Flotomagnitnaja separacija tonkih častic slabomagnitnyh materialov)
»Dokl. Akad. Nauk. Himija«, 40 (1973) 6, str. 1412—1415, (rus.)

Primena fotoelektričnih ćelija pri obogaćivanju mineralnih sirovina (Photoelectric cells improve mineral concentration)
»Engng. Mining J.«, 174 (1973) 1, str. 76—77, (engl.)

Lange, J.: **Separacija olova i cinka na rudniku Grund** (Die Aufbereitung des Blei-Zink Erzbergwerks Grund)
»Aufbereitungs Techn.«, 14 (1973) 6, str. 355—364, (nem.)

Halik, L.: **Simulacioni postupak za određivanje separacionih krivih u radiometrijskoj separaciji** (Simula postup stanoveni delicich krivek radiometrickeho rodružovani)
»Rudy«, 21 (1973), str. 135—139, (češ.)

Subramanian, K. B. i Themelis, N. J.: **Dobijanje bakra flotacijom** (Copper recovery by flotation)
»J. Metals«, (1972) 4, str. 33—38, (engl.)

Salyga, V. I., Ttjutjumnik, A. I. i Dystrickaja, N. I.: **Sinteza programski optimalnih upravljanja procesom flotacije** (Sintez programnnyh optimal'nyh upravlenij processom flotacii)
»Gornyj ž.«, (1973) 4, str. 127—131, (rus.)

Polig, G.: **Sedimentacija flotacijske jalovine u svežoj i morskoj vodi** (Sedimentation of mill tailings in fresh water and in sea water)
»CIM Bulletin«, (1973) 8, str. 97—102, (engl.)

Glembockij, V. A., Dimitreva, C. M. i dr.: **O intenzifikaciji procesa flotacije polimetaličnih ruda** (Ob intensifikacii processa flotacii polimetalličeskih rud)
»Tr. in-ta obogašč. tverd. gorjuč. iskopaemyh. M-vo ugol'n. prom-sti SSSR«, 2 (1973) 3, str. 84—89, (rus.)

Klimenko, N. G., Ivanovskaja, V. F. i dr.: **Neke karakteristike flotiranja galenita različitog stepena oksidacije** (Nekotorye osobennosti flotacii galenita različnoj stepeni okislenija) »Tr. Centr. n.-i. i geologo-razved. in-ta cvet. i blagorodn. met.«, 1973, vyp. 107, str. 56—58, (rus.)

Bakinov, K. G., Sanin, V. M. i dr.: **Rezultati uvođenja tiosulfatne metode razdvajanja sulfida olova i bakra** (Rezul'taty tiosul'fatnogo metoda razdelenija sul'fidov svinca i medi)
»Obogašč. rud«, (1973) 3, str. 3—5, (rus.)

Šubov, L. Ja.: **Novi efektivni flotacioni reagenti** (Novye effektivnye flotacionnye reagenty)
U sb. »Obogašč. polezn. iskopaemyh. T. 7. Utogi nauki i tehn. VINITI AN SSSR«, M., 1973, str. 74—154, (rus.)

Korničenko, Ja. P.: **Intenzifikacija procesa mlevenja u mlinovima sa šipkama** (Intensifikacija processa izmel'čenija v steržnevyh mel'nicah) »Cvetn. metally«, (1973) 5, str. 85—87, (rus.)

Auer, A.: **Računsko modeliranje procesa cikličnog mlevenja** (Modelowanie cyfrowe procesu mielenia cyklicznego)
»Rudy i metale niežel«., (1973) 4, str. 168—172, (češ.)

Whiton, W. J.: **Simulacija drobilice pomoću modela koji je dobijen primenom višestruke kubne regresije** (The simulation of crushing plants with modele developed using multiple spline regression)
»J. of the South. Afr. Inst. of Mining and Metallurgy«, (1973) 5, str. 257—264, (engl.)

Vinickij, K. E. i Gal'vas, A. O.: **Vibroudarno drobljenje uglja i pratećih stena** (Vibroudarnoe droblenie uglej i sopsustvujuščih porod)
»Ugol'«, 48 (1973) 8, str. 55—57, (rus.)

Savremena i buduća tehnika drobljenja i mlevenja (Comminution techniques today and tomorow)
»Austral. Mining«, 65 (1973) 4, str. 12—14, (engl.)

Schuster, N. i Faur, I.: **Ispitivanje i rezultati radova na automatizaciji mlevenja na postrojenjima za obogaćivanje** (Cercetari si resultate obtinue in automatiznea procesului de nacinare a minereuriler la exploatarea minera Deva)
»Rev. minelor«, 24 (1973) 5, str. 236—241, (rum.)

Problemi obogaćivanja čvrstih goriva (Problemy obogaščenija tverdyh gorjučih iskopaemyh)
(Tr. In-ta obogašč. tverd. gorjučih iskopaemyh. M-vo ugol'n. prom-sti SSSR, Nr. 3), M., 101 str., il., (rus.)

Kotkin, A. M.: **Tehnika i tehnologija obogaćivanja uglja** (Tehnika i tehnologija obogaščenija uglej)
»Nedra«, 1972, 256 str., il., (rus.)

Letnik, E. A.: **Ispitivanje obogaćivanja uglja u hidrociklonu novije konstrukcije** (Issledovanie obogaščenija uglja v gidrociklone novoj konstrukcii)
»Tr. N.-i. i proektn.-konstruk. in-ta obogašč. tverd. gorjučih iskopaemyh«, 3 (1973) 1, str. 55—59, (rus.)

Fedorčenko, V. E.: **Iskustvo u povećanju veka eksploatacije opreme postrojenja za obogaćivanje uglja** (Opyt povyšenija dolgovečnosti oborudovanija ugleobogatitel'nyh fabrik)
»Ugol'«, (1973) 7, str. 43—45, (rus.)

Makarov, L. E., El'jaševič, N. G. i dr.: **Korišćenje centrifugalnih separatora za klasifikaciju ugljenog mulja pre flotacije** (Primenenie centrobežnyh separatorov dlja klassifikacii ugol'nogo šlama pered flotaciej)
»Koks i himija«, (1973) 7, str. 8—10, (rus.)

Bolek, M. i Lojman, I.: **Matematičko-statistička ocena rezultata flotacije i filtracije na postrojenju za obogaćivanje uglja** (Matematičko-statističeskaja ocenka rezul'tatov flotacii i fil'tracii na ugleobogatitel'noj fabrike)
»Koks i himija«, (1973) 6, str. 9—11, (rus.)

Samylin, V. N. i Stel'mah, N. A.: **Uzajamno dejstvo flotacionih reagenata sa oksidisanom površinom uglja** (Vzaimodejstvie flotacionnyh reagentov s okislennoj ugol'noj poverhnostju)
»Koks i himija«, (1973) 6, str. 5—8, (rus.)

Plaksa N. E.: **O usavršavanju razdvajanja bakarno-molibdenskih koncentrata** (Ob usoveršenstvovanii razdelenija medno-molibdenovyh koncentratov)
»Cvetn. metally«, (1972) 6, str. 78—79, (rus.)

Peterse, L. F.: **Luženje bakarnih minerala pod pritiskom u perhlornoj kiselini** (Pressure leaching of copper minerals in perhloric acid solution)
»Metall. Trans.«, (1973) jan., str. 5—14, (engl.)

Pol'kin, S. I., Judina, N. I. i dr.: **O pitanju bakteriološkog izluživanja arsena iz arsenopiritnog koncentrata koji sadrži zlato u gustim pulpama** (K voprosu o bakterial'nom vyščelačivanii myš'jaka iz arsenopiritnogo zolotosoderžaščego koncentrata v plotnyh pul'pah)
»Tr. Centr. n.-i. i geologorazved. in-ta cvetn. i blagorod. met.«, 1973, vyp. 17, str. 36—41, (rus.)

Alekseeva, R. K. i Seligerskaja, A. P.: **Zavisnost potpunosti taloženja teških obojenih metala iz otpadnih voda od osobina filtracionih tkanina** (Zavisimost' polnoty osaždenija tjaželyh cvetnyh metallov iz stočnyh vod od svojstv fil'troval'noj tkani)
»Cvet. metall.«, (1973) 6, str. 29—31, (rus.)

Prečišćavanje jamskih voda u preduzećima industrije uglja (Očistka šahtnyh vod predprijatij ugol'noj promyšlennosti) (Naučn. tr. Perm. n.-i. ugol'n. in-t, vyp. 15), Perm, 1973, 192 str. (rus.)

Tekinidi, K. D. i Ekatov, O. V.: **Intenzifikacija taloženja lebdećih materija u jamskim vodama** (Intensifikacija osaždenija vzvešennyh veščestv v šahtnyh vodah)
»Naučn. tr. Perm. n.-i. ugol'n. in-t«, 1973, vyp. 15, str. 50—53, (rus.)

Kim, M. P., Komkov, D. I. i dr.: **Optimalna vrednost veličine pH kod neutralizacije kiselih jamskih voda** (Optimal'naja veličina pH pri nejtralizacii kislyh šahtnyh vod)
»Naučn. tr. Perm. n.-i. i ugol'n. in-t«, 1973, vyp. 15, str. 114—118, (rus.)

RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

izdaje časopise:

„Rudarski glasnik“

(izlazi 4 puta godišnje)

i

„Sigurnost u rudnicima“

(izlazi 4 puta godišnje)

- Sarađujte u njima! Odaberite rubriku koja vas najviše interesuje i pošaljite svoj prilog
- Postavite pitanja — na njih će odgovoriti najeminentniji stručnjaci iz rudarstva, srodnih oblasti i službe zaštite na radu!
- Oglašavajte vaše proizvode u časopisima

Cene:

1/1 strana u crno-beloj tehnici	1.500,00.- d.
1/2 strane u crno-beloj tehnici	1.200,00.- d.

Redakcija

NARUDŽBENICA

(za preduzeća — ustanove)

Neopozivo se pretplaćujemo na časopise za 1974. 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 1974. 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

_____

Cene nekih primarnih proizvoda rudarstva u svetu*)

Mr Milan Žilić, dipl. ecc.

Prosečne cene kamenog uglja i koksa nekih karakterističnih zemalja u 1971, 1972. g., i januara, avgusta, septembra, oktobra i novembra 1973. god. u izvornim vrednosnim i težinskim jedinicama

Opis	Vrednosne i težinske jedinice	Godine		1973. godina				
		1971.	1972.	januar	avgust	septembar	oktobar	novembar
Kameni ugalj								
— Rurski, orah III, spec. sagorlj. fco Rurski revir, SR Nemačka	DM/t	88,29	93,00	95,00	99,60	99,60	99,60	99,60
— Masni orah, 50/80 m/m fco Sever. revir, Francuska	FF/t	118,20	118,50	118,50	130,50	130,50	130,50	130,50
— Gasno plam., polj. 40/80 m/m, fco vagon, Italija	Lit/t	22.526	21.567	20.850	20.850	20.850	20.850	20.850
Koks								
— Topionički, fco peći Koneksvile	$/2000 lib.	24,61	23,10	23,10	26,00	26,00	26,00	...
— Rur III, 90—40 m/m, fco Rur. revir	DM/t	132,50	138,25	144,50	146,40	146,40	149,40	149,40
— Topionički, 60/90, fco Sever. revir, Francuska	FF/t	195,83	201,00	201,00	205,00	205,00	205,00	205,00
— Topionički 40—70, fco utov. u vagon	Lit/t	34.783	34.069	35.275	38.125	38.125	38.425	38.575

*) S obzirom na vrlo česte izmene međusobnih odnosa valuta, iznete dolarske cene, sem dolarskog područja, samo su približno tačne.

Cene nekih ruda i koncentrata obojenih metala ili njihove prerade polovinom januara, jula i septembra 1973. i januara 1974. godine u Evropi*)

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
a) **Cene proizvoda**				$ po m. t. ili osnov. jedinica
Antimon				
komad. sulfid. rude ili koncentrat, 50/50% Sb,cif	5,50—7,50	14,00—15,00	14,50—15,50	16,50—18,00
komad. culfid. ruda od 60% Sb. cif	9,90—9,50	15,00—16,00	15,50—16,50	18,00—20,00
nerafinisan (topljeni sulfid), 70%, komad	1.353	1.707	1.977	$ po m. toni 1.942
nerafinisan 70% crni prah	1.471	1.834	2.098	2.051
Bizmut				$ po kg sadržanog metala
koncentrat, oksid, min. 60% Bi, cif	nom.	nom.	nom.	nom.
Hrom				$ po m. toni
ruski, komad. min. 48% Cr_2O_3, 3,5:1, cif	50—53	40—44	40—44	48—52
pakistanski, drobiv komad., 48% Cr_2O_3, 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	32—37	32—37	36—41
turski, koncentr. 48%, 3 : 1 baza (ista skala) fob	36—40	30—35	30—35	34—39
trasvalski, drobiv komad., baza 44% cif	nom.	nom.	nom.	nom.
Mangan				metalurški $ po m. toni jed. Mn
48/50% Mn, maks. 0,1% P, cif	0,60—0,63	0,86—0,92	0,86—0,92	0,86—0,92
38/40% Mn, cif	nom.	nom.	nom.	nom.
				elektro sortiran $ po m. toni
70/85% MnO_2, komad., cif	60—67	65—73	62—69	56—62
70/75% MnO_2, mleven, mešavina, cif	93—104	100—113	95—107	86—97
Molibden				$ po toni Mo
koncentrat, fob Klimaks, min. 85% MoS_2	3.792	3.792	3.792	3.792
koncentrat nekih drugih porekla, cif	3.417—3.571	3.417—3.571	3.638—3.792	3.748—3.858
Tantal				$ po m. toni Ta_2O_5
ruda, min. 60% Ta_2O_5, cif	13.228—15.432	15.432—17.637	15.432—17.637	19.841—22.046
25/40% baza 30% Ta_2O_5, cif	11.023—13.228	13.228—15.432	13.228—15.432	16.534—18.739

*) Odnos $: £ računat u:
— januar 73. 2,313 : 1
— juli 73. 2,544 : 1
— avgust 73. 2,463 : 1
— januar 74. 2,182 : 1

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
Titan rude				$ po m.t
Rutile konc. 95/97 TiO_2, pakovan, cif	188—198	219—229 A $	127—132	140—148
Ilmenite konc., malajski 52/54% TiO_2 cif	22—27	24—29	23—27	20—25
Uranijum				$ po kg U_3O_8
konc., ugovorne osnove fob rudnik	10—13	11—13	11—13	13—18
heksafluorid	13—15	13—15	13—15	13—18
Vanadijum				$ po kg V_2O_5
pentaoksid, topiv, min. 98% V_2O_5, cif	3,3—3,5	3,7—3,9	3,7—3,9	3,7—3,9
b) Cene prerade				
Olovo				$ po m. toni
ruda i konc., 70—80% Pb, baza £ 160, cif Evropa	60—65	85—90	85—90	90—100
Cink koncentrat				$ po m. suvoj toni
sulfid, 52/55% Zn baza 16/31 cts., cif	69—74	90—100	90—100	125—143
Kalaj koncentrat				$ po m. toni
70/75% Sn (odbitak 1 jedinice)	59	64	65	55
40/65% Sn (odbitak 1,6 — 1 jedinice)	120—132	129—122	123—135	111—122
20/30% Sn (uključivo odbitak)	224—235	242—254	277—313	251—284

Cene nekih primarnih proizvoda obojenih metala na međunarodnom tržištu polovinom januara, jula, i septembra 1973. i januara 1974. god.*

u $ po m. t, a Au, Ag, Pl, Se, Ge $ po kg

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
Australija				
— elektrolitni bakar, cif glav. austral. luke	926	1.340	1.689	1.714
— olovo, fob luka Pirie	246	250	366	410
— aluminijum ingoti 99,5%, fco prodavac	569	569	707	707
Belgija				
— elektrolitni bakar, fco prodavac	1.119	1.768	1.941	2.224
— kalaj rafinisani, fco prodavac	3.831	4.231	4.868	nerasp.
Zapadna Nemačka				
— aluminijum (sirovi) 99,5%	670	670	850	873/912
— olovo, primarno	319/329	342/348	429/445	609/621
— cink, primaran	—/406	459/595	583/866	788/1553
— cink, rafinisan 99,99%	409	465/617	590/905	796/1745
— bakar, elektrolitički (cene isporuke)	1.138/1.150	1.655/1.671	1.927/1.946	2207/2230
— bakar, katode	apr. 1.116	1.491/1.510	1.830/1.842	2212/2244
— kalaj, 99,9% (Duisburg kotacija)	3.946/3.983	—	—	—
Italija				
— aluminijum, ingoti, 99,5%	653	665	665	669
— antimon, regulus, 99,6%	1.604	2.488	2.271	3.467
— kadmijum, 99,5% u komadima	6.078	8.582	8.274	7.993

*) Odnos $: £ računat u:

— januaru 73. 2,353 : 1
— julu 73. 2,544 : 1
— septembru 73. 2,411 : 1
— januaru 74. 2,182 : 1

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
— nikl, katode i kuglice, 99,5%	3.680	4.119	3.813	3.997
— olovo, primarno, ingoti 99,99%	360	493	454	636
— bakar, vajerbari 99,9%	1.119	1.965	1.914	2.235
— silicijum, metal	422	532	519	571
— mangan, metal 96/97%	760	901	852	930
— magnezijum, 99,9%	878	995	1.055	1.109
— kalaj, čisti ingoti	4.220	5.578	5.510	7.504
— cink, elektrolitički 99,95%	447	677	568	701
— cink, primarni ingoti 98,25%	442	690	563	697
— platina 99,98%, cena 1 kg	4.643	5.149	4.867	5.302
Sve cene fco fabrika ili robna kuća				
Francuska				
— bakar, vajerbar (GIRM)	1.150	1.496	1.824	3.213
— kalaj straits, Banka, (Katanga)	4.002	—	5.062	10.202
— olovo, 99,9%	341	391	449	938
— cink, primarni ingoti 97,75%	417	471	525	1.094
— cink, elektrolitički 99,95%	432	486	543	1.120
— aluminijum, 99,6% isporučeno	639	650	725	1.055
— magnezijum, čist	872	887	1.034	1.569
— nikl, rafinisan	3.461	2.761	3.158	5.274
— kadmijum, elektrolitički	6.667	7.178	8.007	11.645
— kobalt (isporuke 100 i preko 100 kg)	5.410	5.940	6.626	9.555
— antimon, 99%	1.480	1.790	2.224	6.142
— bizmut, 99,95%	8.824	9.170	12.232	25.563
Sve cene na paritetu fot (bez taksi)				
Japan				
— kalaj, elektrolitički	3.831	4.459	5.209	7.525
— aluminijum, primarni (99,7%)	633	644	752	1.111
— antimon	1.607	2.412	2.721	3.942

Opis	Januar 73.		Juli 73.		Septembar 73.		Januar 1974.	
	Trž. cene	Zvan. cene	Trž. cene	Zvan. cene	Trž. cene	Zvan. cene	Trž. cene	Zvan. cene
— bakar- elektrolitički	1.214	1.201	1.665	1.718	1.897	1.897	2.078	2.078
— olovo, elektrolitičko	351	357	446	406	530	476	753	663
— cink, elektrolitički	416	425	572	488	1.002	551	1.756	767
— kadmijum $/kg	7.142	7.305	7.928	7.928	8.591	8.591	9.854	8.600
— kobalt $/kg	4.545		4.625		5.012		5.017	
— nikl	4.221		3.766		4.081		4.300	
— srebro ($ po kg)	65		70		88		123	
— živa (flaša od 34,5 kg)	235		274		301		357	
Cene fco robna kuća Tokio								
Južna Afrika								
— bakar, elektro vajerbar (republička cena bakra)	1.118		1.664		1.987		2.919	
Kanada								
— bakar, elektrolitički	1.162		1.323		1.477		1.631	
— olovo, primarni kvalitet	331		353		353		386	
— cink, prima vestern	419—441		492—507		536—551		683	
— nikl, 99,9%, fob proizvođač	nerasp.		nerasp.		nerasp.		nerasp.	
— aluminijum, primarni preko 99,5%	„		„		„		„	
SAD								
— antimon, domaći 99,5% fob Laredo	1.257		1.455		1.455		2.028	
— aluminijum, 99,5% ingoti, fob kupac	507—551		551		551		639	
— nikl, 99,9% ingoti, fob proizvođač robna kuća	3.373		3.373		3.373		3.373—3.571	
— kadmijum, 99,5% komad	6.614		8.267		8.267		8.267	
— platina, fob N. York ($ po kg)	4.180—4.340		4.823—5.241		4.823—4.983		5.079—5.240	
— litijum, ingoti 99,9%	19.136—20.238		19.136—20.260		19.687—21.892		19.687—21.892	
— živa (flaša 34,5 kg)	280—285		265—275		275—286		280—288	
Engleska — primarni obojeni metali								
— aluminijum, primarni ingoti kanadske, am. i engleske objavlj. cene,								
min. 99,5% isporučeno	552		634—637		601—603		595—595	
min. 99,8% isporučeno	583		667—670		632—634		623—623	
engl. super čisti ingoti	1.008		1.068		1.061		1.106—1.016	

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
Određene ostale transakcije,				
min. 99,5% cif Evropa	446—456	687—700	718—731	829—840
min. 99,7% cif Evropa	454—463	692—705	747—759	851—862
— antimon				
regulus, engleski, 99,5%, isporuke u Engleskoj od 5 t	1.284	1.730	1.856	1.887
regulus, engleski, 99,6% isporuke u Engleskoj od 5 t	1.344	1.794	1.917	1.942
regulus uvozni 99% cif	nom.	nom.	nom.	nom.
regulus uvozni 99,6%, cif	1.284—1.320	1.908—1.972	2.013—2.061	3.055—3.382
— bizmut				
engleske proizvođačke prodaje, 99,99% fco robne kuće	8.818	11.023	12.135	14.330
određene ostale transakcije, cif	8.774—8.884	11.067—11.199	12.125—12.302	16.755—17.086
— kadmijum				
Engleska (cif) 99,95% u komadima	6.720	7.123	6.750	7.353—7.855
Komonvelt (cif) 99,95% u komadima	6.614	8.267	8.267	8.267
slobodno tržište, ingoti i komadi	7.095—7.248	8.523—8.805	8.450—8.718	7.937—7.589
ingoti, slob. tržište (cif)	6.239—6.349	7.915—8.025	7.804—7.915	7.892—8.003
komadi, slob. tržište (cif)	6.349—6.459	7.337—8.047	7.826—7.936	7.959—8.069
— kalcijum				
metal, komadi, itd., isporučeno	5.291—7.937	5.609—8.413	5.315—7.973	4.810—7.216
— hrom				
komad, min. 99%, lotovi od 5 — 10 tona	2.216	2.625	2.488	2.251

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
— kobalt				
isporuke metala engleskim ugovornim potrošačima	5.440	6.716	7.028	6.579
proizvođačka dolarska cena cif, isporuke metala na engleskom slobodnom tržištu	5.401	6.614	7.275	6.834
	5.397—5.661	6.618—7.050	6.272—6.538	5.676—5.917
— germanijum				
zona rafinacije 30 oma/cm, dažbine plaćene ($ po kg)	209	222	210	190
— magnezijum				
elektrolitički ingoti min. 99,8%, lotovi od 10 tona i više	854	1.020	1.042	1.047
isporuke u Engleskoj od 0,5—1 tone	962	1.247	1.181	1.060
prah, klasa 4 min., isporuke u Engleskoj od min. 1 tone	1.693—1.838	2.030	1.924	1.813
»Rasprings«, isporuke u Engleskoj min. 1 tone	1.342	1.422	1.348	1.270
slobodno tržište, ingoti 99,8% (cif)	765—780	1.018—1.043	1.025—1.073	1.047—1.102
— mangan				
elektrolitički, min. 99,9% isporuke u Engleskoj 1—5 t	672—708	840—890	796—844	807—873
— molibden				
prah	8.496—8.856	9.006—9.387	9.282—9.644	8.401—8.728
— nikl				
rafinisani, isporuke u Engleskoj od 4 tone i više	3.432	3.389	3.341	3.393
»F« kugle, isporuke u Engleskoj od 5 tona i više	3.223	3.182	3.137	3.198
sinter 90, isporuke u Engleskoj (Ni sadržaj)	3.139	3.099	3.130	3.209
sinter 70, isporuke u Engleskoj (Ni sadržaj)	3.072	3.033	3.065	3.198
rafinisani, slobodno tržište (cif)	3.042—3.263	3.307—3.439	3.241—3.417	3.197—3.395

Opis	Januar 73.	Juli 73.	Septembar 73.	Januar 1974.
— platina				
engleska i empirički rafinisana ($ po kg)	4.274—4.444	5.153—5.316	5.226—5.385	4.946
slob. tržište ($ po kg)	4.388—4.690	5.071—5.316	5.286—5.407	5.086
— živa				
cif glavne evropske luke, min. 99,99% ($ po flaši od 34,5 kg)	259—264	264—269	265—270	265—270
— selen				
99,5%, lotovi od 100 lb, kanadski	19,8	22	22	24
drugi izvori, cif ($ po kg)	20,2—20,4	21,3—21,7	22,9—23,4	36—37
— silicijum				
98% min. isporučeno	400—412	534—547	506—518	567—589
slobodno tržište (cif)	396—408	534—560	555—675	1.135—1.309
— telur				
komad i prah 99/99,5%	13.228	14.017	13.285	12.026
šipke, 99,9% min.	13.228	14.017	13.285	12.026
— titan				
sunđer, 99,3%, maks. 120 brinela (baza £ 0,525 po lb) bazna cena u $ po m. t	2.778	2.944	2.790	2.525
— cink (englesko tržište — premije)				
ingoti, min. 99,95% — premije	10	11	11	10
ingoti, min. 99,99% — premije	19	20	19	17

Najviše, najniže i prosečne cene na Londonskoj berzi metala (LME) i engleskom tržištu (MB) osnovnih obojenih metala u 1972. i 1973.*)

$ po m. toni, kg i flaši

Opis		1972. god.			1973. god.		
		najviše	najniže	prosek	najviše	najniže	prosek
Bakar (LME)	— cash vajerbar	1.127	1.017	1.026	2.775	1.095	1.779
	— cash katode	1.103	991	1.002	2.432	1.072	1.713
	— tromes. vajerbar	1.154	1.037	1.048	2.236	1.125	1.719
	— tromes. katode	1.132	1.007	1.023	2.183	1.103	1.685
	— settlem. vajerbar	1.127	1.017	1.049	2.781	1.095	1.781
	— settlem. katode	1.104	991	1.002	2.438	1.075	1.715
Olovo (LME)	— cash	332	234	289	806	320	427
	— tromesečno	331	240	292	724	323	433
	— settlement	332	234	290	808	321	428
Cink (LME)	— cash	406	353	362	2.294	393	844
	— tromesečno	415	362	370	2.011	405	809
	— settlement	406	354	362	2.298	393	846
Kalaj (LME)	— cash	4.016	3.504	3.614	7.797	3.903	4.803
	— tromesečno	4.044	3.531	3.635	7.185	3.951	4.753
	— settlement	4.017	3.505	3.616	7.815	3.905	4.807
Aluminijum (MB)	— min 99,5%, određene ostale transakc., cif Evropa	467	406	425	974	458	662
Antimon (MB)	— regulus uvozni 99,6%, cif	1.225	275	1.052	4.042	1.170	2.072
Živa (MB)	— min 99,99%, cif glav. evrop. luke	251	135	203	312	237	274
Kadmijum (MB)	— 99,95%, cif/ex fabr.	7.000	3.307	5.244	9.065	8.232	8.778
	— 99,95%, kom. cif	6.614	3.307	5.642	6.860	6.860	6.860
	— 99,95%, kom. cif	7.578	3.224	5.404	8.267	6.614	8.005
	— ing. sl. trž. cif	6.063	2.789	5.248	8.389	6.063	7.736
	— kom. slob. trž.	6.063	2.789	5.334	8.436	6.173	7.773
Zlato-London	— prepod. kotacija	2.251	1.406	1.870	4.083	2.061	3.122
Srebro (LME)	— cash	70	43	52	111	65	82
	— tromesečno	71	44	54	115	67	84
	— settlement	70	43	52	111	69	82
Selen (MB)	— ostali izvori, cif	20	15	18	39	19	25

*) Odnos $: £ računat u 1972. god. 2,40 : 1
u 1973. god. 2,45 : 1

Najviše, najniže i prosečne cene na američkom tržištu (Comex = Njujorška berza, MW = američko usmeravano tržište) osnovnih obojenih metala u 1972. i 1973. god.

$ po m. toni, kg i flaši

Opis		1972. god.			1973. god.		
		najviše	najniže	prosek	najviše	najniže	prosek
Bakar:	Comex-prvi	1.166	1.021	1.083	2.359	1.089	1.729
	Comex-drugi	1.209	1.043	1.118	1.980	1.138	1.586
	Comex-treći	1.208	1.095	1.145	1.756	1.177	1.509
	MW-fob Atl. obala	1.124	952	1.026	2.608	966	1.736
	MW-cif Evropa	1.169	997	1.070	2.653	1.011	1.781
	MW-NU dealer	1.179	1.042	1.092	2.480	1.132	1.629
	MW-US proizv. isp.	1.159	1.109	1.130	1.517	1.116	1.312
	MW-US proizv. raf.	1.145	1.096	1.116	1.503	1.102	1.298
Olovo:	MW-US proizvod.	349	309	331	413	320	359
Cink:	Evrop. proizv.	406	352	383	735	424	529
	MW-US proizv.	406	375	391	675	402	455
Kalaj:	MW-Njujork	3.869	3.803	3.820	7.055	3.847	4.890
	NY tržište	4.051	3.759	3.913	7.606	3.912	5.017
	Penang tržište	3.805	3.605	3.709	7.074	3.684	4.720
Alumin.:	glav. US proizv.	639	551	582	551	551	551
	MW-US tržište	496	452	465	794	452	582
Nikl:	glav. proizv. katode	3.373	2.932	3.080	3.373	3.373	3.373
	NY dealer katode	3.086	2.822	2.919	3.307	3.086	3.223
Antimon:	Lone Star/Laredo	1.499	1.499	1.499	2.403	1.499	1.763
	NY dealer	1.257	1.179	1.232	2.425	1.213	1.714
	RMM/Laredo	1.257	1.257	1.257	2.028	1.257	1.466
Kadmijum:	US proizvod.	6.614	3.858	5.635	8.267	6.614	8.025
Živa:	Comex-ponuda	290	155	218	310	250	285
	Comex-tražnja	290	155	219	310	250	286
	MW-Njujork	280	145	218	318	250	286
Zlato:	Engelhard kup.	2.259	1.423	1.878	4.059	2.062	3.137
	Engelhard prod.	2.265	1.429	1.884	4.065	2.068	3.145
Srebro:	Comex-prvi	65	45	54	105	63	82
	Comex-drugi	66	46	55	106	64	84
	Comex-treći	68	48	57	109	66	86
	MW-HS proizvod.	66	45	54	105	63	82
Platina:	glav. proizvod.	4.180	3.537	3.883	5.080	4.180	4.824
	NY dealer	5.016	3.279	3.999	5.659	4.405	4.978

Promet osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala u 1969, 1970, 1971, 1972. i 1973. godini u m. tona

Vrsta proizvoda	Godine 1996.	1970.	1971.	1972.	1973.
Bakar	2,298.800	2,670.950	2,888.000	2,509.750	4,676.125
Olovo	688.850	709.875	788.700	901.800	1,341.325
Cink	385.450	296.775	640.225	941.375	1,324.575
Kalaj	120.585	151.970	144.850	170.110	169.260

Najviše, najniže i prosečne cene osoovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala u julu, septembru i decembru 1973. godine*

	Januar—juli najviša	najniža	Juli prosek	Januar—septembar najviša	najniža	Septembar prosek	Januar—decembar najviša	najniža	Decembar prosek
Bakar									
cash — vajerbar	2.184	1.110	2.081	2.125	1.151	1.936	2.626	1.036	2.226
— katode	2.086	1.087	1.937	1.988	1.128	1.880	2.302	1.015	2.061
tromesečno									
— vajerbar	2.139	1.141	1.971	2.038	1.183	1.890	2.115	1.065	1.972
— katode	2.077	1.118	1.929	1.979	1.160	1.840	2.066	1.044	1.917
settlement									
— vajerbar	2.185	1.110	2.022	2.126	1.152	1.938	2.632	1.037	2.229
— katode	2.089	1.088	1.939	1.990	1.129	1.882	2.307	1.016	2.066
Olovo									
cash	598	325	469	570	337	444	763	303	592
tromesečno	607	328	476	578	340	451	685	306	583
settlement	600	325	470	571	338	445	765	304	594
Cink									
cash	1.034	398	840	1.076	413	975	2.172	372	1.616
tromesečno	1.033	411	830	1.041	426	959	1.904	384	1.469
settlement		399			413	—	2.175	372	1.624
Kalaj									
cash	5.218	3.957	4.956	5.218	4.105	5.007	7.380	3.694	6.466
tromesečno	5.186	4.006	4.943	5.131	4.155	4.927	6.800	3.739	6.064
settlement	5.222	3.960	4.959	5.230	4.108	5.012	7.398	3.696	6.485
Srebro									
cash	96	63	91	96	69	85	105	62	100
tromesečno	98	64	93	98	70	88	109	63	103
settlement	96	63	91	96	69	85	105	62	100

* Izvor: Metal Bulletin No. 5822, 5838, 5863.

Napomena: pri pretvaranju eng. funte u am. dolare korišćeni su sledeći odnosi:

— juli	2.541	$ za 1 £
— septembar	2.421	$ za 1 £
— decembar	2,319	$ za 1 £

Najviše, najniže ili proseci ostalih obojenih metala na Londonskom tržištu u julu, septembru i decembru 1973. godine*

Opis	Juli		Septembar		Decembar	
	najviše	najniže	najviše	najniže	najviše	najniže
Aluminijum						
— primarni ingoti, određene ostale transakcije, min 99,5% cif Evropa	706	691	733	721	928	916
Antimon						
— regulus, uvozni 99,6%, cif	1.993	1.914	2.052	2.009	3.876	3.528
Kadmijum						
— UK, cif 99,95%, blokovi	7.115		—		8.195	7.736
— Komonvelt, cif, 99,95%, blokovi	8.267		8.267		8.267	
— Slobodno tržište, ingoti i blokovi UK	8.812	8.532	8.646	8.380	8.676	8.420
— Ingoti, slobodno tržište, cif	7.956	7.844	7.773	7.663	7.886	7.776
— Blokovi, slobodno tržište, cif	7.976	7.864	7.782	7.672	8.318	7.798
— Evropska referentna cena cif/ex-fabrike, 99,95%	9.387	8.648	8.473	8.035	...	...
Živa						
— min. 99,99% cif glavne evropske luke ($/flaši)	267	261	268	264	286	279
Zlato						
— prepodnevne prodaje ($/kg)	3.870		3.313		3.416	
Srebro						
— promptne prodaje ($/kg)	90		80		99	
— tromesečne prodaje ($/kg)	93		88		102	
— šestomesečne prodaje ($/kg)	95		90		105	
— godišnje prodaje ($/kg)	100		96		110	
Selen						
— ostali izvori, cif	22	21	23	22	38	37

* Izvor: Metal Bulletin No. 5822, 5838, 5863.

Najviše, najniže i prosečne cene nekih obojenih metala na Njujorškoj berzi metala u julu, septembru i decembru 1973. godine*

	Januar—juli najviše	najniže	juli prosek	Januar—septembar najviše	najniže	Septembar prosek	Januar—decembar najniže	najviše	Decembar prosek
Bakar									
— MW fob Atlantska obala	2.135	966	1.976	2.144	966	1.891	2.608	966	2.184
— MW cif Evropa	2.180	1.011	2.020	2.188	1.011	1.936	2.653	1.011	2.229
— MW N. Y. dealer — prod.	1.863	1.132	1.347	2.050	1.132	2.010	2.480	1.132	2.231
— MW US proizv. ispor.	1.325	1.116	1.325	1.325	1.116	1.325	1.516	1.116	1.463
— MW US proizv. rafin.	1.311	1.102	1.311	1.311	1.102	1.311	1.503	1.102	1.449
Olovo									
— US proizvod.	364	320	364	364	320	364	413	320	390
Cink									
— Evrop. proizvod.	550	400	542	605	400	551	695	400	695
— MW US proizvod.	458	402	448	458	402	448	675	402	603
Kalaj									
— MW Njujork	5.335	3.847	5.159	5.423	3.847	5.084	7.055	3.847	6.173
— NY tržište	5.462	3.919	5.237	5.478	3.919	5.298	7.606	3.919	6.624
— Penang tržište	5.223	3.683	5.010	5.240	3.684	4.957	7.074	3.684	5.900
Antimon									
— Lone Star/Laredo	1.764	1.499	1.764	1.764	1.499	1.764	2.403	1.499	2.298
— NY dealer — prod.	1.764	1.213	1.525	2.006	1.213	1.989	2.425	1.213	2.370
Aluminijum									
— glav. US proizvod.	551	551	551	551	551	551	551	551	551
— MW US tržište	551	452	551	661	452	638	794	452	783
Magnezijum									
— sirovi ingoti	843	843	843	843	843	843	843	843	843
Nikl									
— glav. proizv.	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373
— NY dealer	3.307	3.080	3.283	3.307	3.086	3.307	3.307	3.086	3.307
Kadmijum									
— US proizvod.	8.267	6.614	8.267	8.267	6.614	8.267	8.267	6.614	8.267
Zlato									
— Engelhard kupovina	4.059	2.063	3.857	4.059	2.062	3.318	4.059	2.062	3.349
— Engelhard prodaja	4.065	2.068	3.873	4.065	2.068	3.324	4.065	2.068	3.451
Srebro									
— MW US proizvod.	94	63	90	94	63	86	105	63	101
Platina									
— glav. proizvod.	5.080	4.180	4.823	5.080	4.180	4.958	5.080	4.180	5.080
— NY dealer	5.659	4.404	5.349	5.659	4.404	5.263	5.659	4.405	5.096

* Izvor: Metals Week — Monthly prices — 1973. i 1974.

Godišnji prosek cena 1971, 1972. i 1973. godine u januaru, maju, junu i septembar—decembar 1973. godine za neke osnovne obojene metale na američkom tržištu — Metals Week*

$ za m. t a za Ag za kg

Opis		1971.	1972.	1973.	1973. godina I	V	IX	X	XI	XII
Bakar,	MW, amer proizv. rafinerije	1.134	1.116	1.298	1.141	1.311	1.311	1.311	1.313	1.449
	MW, Atlantska morska obala	1.055	1.026	1.736	1.074	1.507	2.112	2.021	2.226	2.184
Olovo,	MW, američka proizvodnja	304	331	359	327	363	364	364	364	391
Cink,	MW, amer. »Prima Western«	356	391	455	411	450	448	449	449	603
Srebro,	Handu & Herman N. Y.	50	54	82	65	77	86	93	92	101

* Izvor: Metals Week i Metal Bulletin — Bilteni iz 1972, 1973. i 1974. godine.

Cene nekih nemetala u I, III i IV kvartalu 1972, i po kvartalima 1973. godine*)

$ po m. toni

Proizvodi	I kvartal 1972.	III kvartal 1972.	IV kvartal 1972.	I kvartal 1973.	II kvartal 1973.	III kvartal 1973.	IV kvartal 1973.
Glinica i boksit							
glinica, kalc. 98,5—99,5% Al_2O_3, fco fabrika	141	131	131— 156	156	202	166	159
glinica, kalc. srednje sadr. sode	192	179	179— 193	194	202	205	197
boksiti za abrazive i alum. min 86% Al_2O_3	50	47	47	46	48	50— 55	48— 53
boksiti grubo sortirani min. 86% Al_2O_3	64	62	62	61	64	65	62
Abrazivi							
korund, prirodni abraz. sir., komad., cif	49— 56	45— 53	45— 53	45— 52	47— 54	47— 54	46— 53
korund, krupnozrnasti, cif	91— 90	85— 90	85— 90	84— 89	87— 92	87— 92	84— 89
srednje i fino zrnasti, cif	91— 104	85— 97	85— 97	84— 96	87— 100	87— 100	84— 96
ukrasni kamen (Idaho) 8—325 meša, fas Scattle	103— 172	103— 172	103— 172	103— 172	103— 172	103— 172	103— 172
topljen al. oksid (braun) min. 94% Al_2O_3 ± 220 meša, cif	269— 290	250— 270	250— 270	248— 267	258— 278	296— 320	288— 312
topljen al. oksid (beo) — min. 99,5% Al_2O_3 ± 220 meša, cif	321— 372	298— 346	298— 346	295— 343	308— 357	320— 369	312— 360
silikon karbidi ± 200 meša, od decembra 8—220 meša, cif		346— 413	406— 477	409— 480	443— 517	443— 517	432— 504
Azbest (kanadski), fob Kvibek							
krudum № 1	1.780	—1.780	1.780	1.780	1.780	1.780	1.780—2.212
krudum № 2	965	— 965	965	965	965	965	965—1.198
grupa № 3	454— 744	454— 744	454— 744	454— 744	454— 744	454— 744	454— 926
grupa № 4	250— 422	250— 422	250— 422	250— 423	250— 423	250— 423	250— 423
grupa № 5	181— 215	181— 215	181— 215	181— 215	181— 215	181— 215	161— 345
grupa № 6	132	132	132	132	132	132	132— 164
grupa № 7	57— 110	57— 110	57— 110	57— 110	57— 110	57— 110	57— 133
Bariti							
mleveni, beo, sortiran po bojama 96—98% $BaSO_4$ 99% finoća 350 meša, Engl.	76— 83	69— 76	69— 76	69— 76	71— 123	111— 123	108— 120
mikronizirani min. 99%, fini Engl	107	98	98	97	101— 140	136— 141	132— 137
nemleveni, 90—98% $BaSO_4$, cif	21— 29	19— 26	19— 26	19— 26	20— 37	23— 28	22— 29
sortirani bušenjem, rasuto, mleven	35— 40	35— 40	35— 40	35— 40	35— 47	43— 52	43— 53

*) S obzirom na pogoršan odnos $: £ na štetu dolara iste ili izmenjene cene nemaju iste odnose izvornih valuta — ista cena ili nešto veća u eng. funtama izražena u američkim dolarima sada je manja ili ista, mada 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 £, a u drugom i trećem kvartalu 1973. godine $ 2,50 : 1 £ i četvrtom 1973. god. $ 2,4 : 1 £.

Proizvodi	I kvartal 1972.	III kvartal 1972.	IV kvartal 1972.	I kvartal 1973.	II kvartal 1973.	III kvartal 1973.	IV kvartal*) 1973.
Bentoniti							
drobina (shredded) vazd. osuš.	13— 15	12— 14	12— 14	12— 14	12— 15	12— 15	12— 15
mleven, vazdušno flotiran	23— 26	21— 24	21— 24	21— 24	22— 25	22— 25	22— 24
Vajoming, livački sortiran, 85% kroz 200 meša, u vrećama	62— 67	57— 62	57— 62	57— 61	59— 64	59— 64	58— 62
Kina ilovača, mlevena, pakovana, fco rud.	23— 77	36— 41	36— 41	35— 41	37— 43	37— 43	36— 48
Flint ilovača, kalcinirana, cif	46— 51	45— 50	45— 50	45— 50	47— 52	47— 52	46— 50
Fulerova zemlja, prir. ilovač. sort. Engl.	38— 41	41— 48	41— 48	40— 47	37— 42	37— 42	36— 48
Feldspat							
keramički prah 200 meša, pakovan u vreće, fco magacin	51— 56	48— 53	48— 53	47— 52	49— 54	49— 54	48— 53
komadasti, uvozni, cif	26— 31	24— 29	24— 29	24— 28	25— 30	25— 30	24— 29
Fluorit							
metalur., min 70% Ca F_2, fco eng. rud.	38— 51	36— 48	36— 48	35— 47	37— 49	37— 49	36— 48
za hem. svrhe, suv 97% CaF_2, pak.	82— 97	76— 91	76— 91	76— 90	79— 93	79— 93	77— 91
keramički, mleven, 93—95% CaF_2, cif	69— 80	64— 74	64— 74	64— 73	66— 76	66— 76	65— 74
Fosfat							
Florida, kval.							
66—68% TCP, fob	6	6	6	6	6	6	7
70—72% TCP, fob	8	8	8	8	8	8	9
74—75% TCP, fob	9	9	9	9	9	9	10
76—77% TCP, fob	10	10	10	10	10	10	11
Maroko, kval. 73% TCP, cif	21— 25	21— 25	10— 25	19— 23	20— 23	20— 23	19— 23
Alžir—Tunis 64—68% TCP, cif	15— 16	15— 16	15— 16	14— 16	14— 17	14— 16	14— 15
Naura, kval. 83% TCP, fob	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14	12— 14

*) Važi primedba sa strane 112.

Proizvodi	I kvartal 1972.	III kvartal 1972.	IV kvartal 1972.	I kvartal 1973.	II kvartal 1973.	III kvartal 1973.	IV kvartal*) 1973.
Gips							
krudum, fco rudnik ili cif	5— 6	4— 5	4— 5	4— 5	4— 6	4— 6	4— 5
Grafit (Cejlon)							
razni asortimani, 50—90% C, fob Kolumbo, upakovan	91— 325	83— 298	83— 298	83— 295	86— 307	86— 307	84— 300
Hromit							
Transval, drobiv. hem. sortimani, baza 46% Cr_2O_3, cif	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26	23— 26
Filipini, grubo sortirani, min. 30% Cr_2O_3, cif	42— 45	33— 43	33— 43	33— 43	34— 44	35— 45	34— 43
u obliku peska, u kalupima, 98% finoće 30 meša, isp. Engl.	54— 58	55— 60	55— 60	54— 59	57— 61	57— 62	55— 60
Kvarc							
mlevena silika, 99,5% + SiO_2	17— 22	16— 20	16— 20	15— 20	16— 21	16— 21	16— 20
komadasti kvarc, cif	10— 13	10— 12	10— 12	9— 12	10— 12	10— 12	10— 12
Kriolit							
prir. Grenland 88/89%, pakov. cif	256— 315	238— 294	238— 294	236— 291	245— 303	245— 303	239— 295
Liskun							
suvo mleven, fco proizvođač	123— 149	115— 138	115— 138	118— 142	133— 157	133— 157	130— 154
mokro mleven, fco proizvođač	205— 246	191— 229	191— 229	191— 238	202— 271	202— 271	197— 264
rudarski otpaci, muskovit, bez starih primesa, cif	59— 67	55— 62	55— 62	67— 74	79— 86	79— 86	77— 84
Magnezit							
Sirov, komad., cif	33— 46	31— 43	31— 43	31— 43	32— 44	32— 44	31— 43
kaustik-kalc., mleven, cif	49— 67	45— 62	45— 62	45— 61	47— 64	47— 64	46— 62
dobro pečen, sortiran, cif	51— 69	48— 64	48— 64	47— 64	49— 66	49— 66	48— 65
Engl. sirov. magnezit, komad	72— 85	67— 79	67— 79	66— 78	69— 81	69— 81	67— 79

*) Važi primedba sa strane 112.

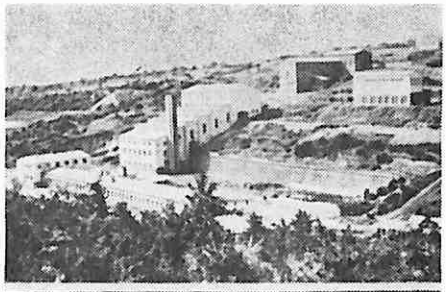
Proizvodi	I kvartal 1972.	III kvartal 1972.	IV kvartal 1972.	I kvartal 1973.	II kvartal 1973.	III kvartal 1973.	IV kvartal*) 1973.
Nitrat							
čileanski nitrat sode, preko 98%	96	90	90	89	97	97	103
Pirit, baza 48% S							
španski (Rio Tinto i Tharsis) fob Huelva	9	8	8	8 nom.	8 nom.	nom.	nom.
portugalski (Aljustreal i Louzal), fob Setubal	9	8	8	8 nom.	8 nom.	nom.	nom.
ostali (Kipar, Norveška i dr.), fob		cena konkurencije				11— 14	11— 14
Potaša							
Muriata, 60% K_2O, cif, cena po m.t materijala	38— 46	38— 45	38— 45	38— 45	39— 47	39— 47	45— 55
Sumpor							
SAD, freš, sjajan (bistar), fob Gulf	20	20	20	20	20	22	23
SAD, freš, tečan, sjajan (bistar) cif S. Evropa	26	26	26	26	26	27	30
Meksički, kanadski, francuski, poljski, tečan, cif S. Evropa	26	26	26	26	26	26— 29	27— 29
Kanadski, suve trake, cif S. Evropa	20— 22	20— 22	20— 22	20— 22	20— 22	20— 29	27— 29
Talk							
norveški, francuski i dr., cif	29— 118	27— 110	27— 110	7— 109	28— 113	28— 113	26— 110
Volastonit							
izvozno-uvozni kval. cif	95— 108	88— 100	88— 100	87— 99	91— 103	91— 103	89— 101

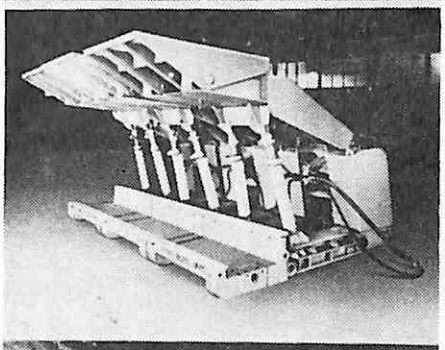
*) Važi primedba sa strane 112.

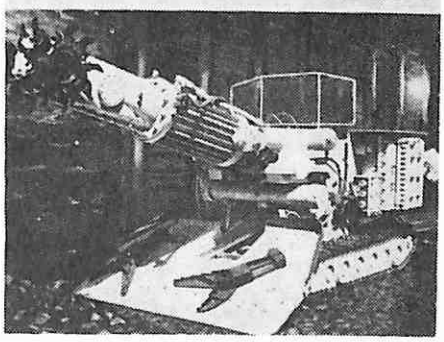
Izvori osnovnih podataka:

Metal Statistics, 1971, 1972.
Preise Löhne Wirtschaftsrechungen, 1973. i 1974.
Metal Bulletin — bilteni 1970—1974.
Metals Week — bilteni 1970—1974.
Industrial Minerals — bilteni 1970—1974.
World Mining — bilteni 1970—1974.
Engineering and Mining Journal 1970—1974.
UN Quarterly Bulletin — bilteni 1970—1974.
Metalstatistik 1962—1972., Frankfurt A/M, 1973.
Statistisches Bundesamt, Düsseldorf
Metal Bulletin (Monthly), 1973. i 1974.
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.

NIKEX izvozi za rudarstvo







Postrojenja za pripremu rudače i minerala — od preuzimanja sirovine do otpreme gotovog proizvoda — kapaciteta do 3000 tara-tona

Moderna postrojenja za oplemenjivanje rudače i minerala

Rovne transportere s »KOEPE«-pločom (izvedba s jednim ili više kablova)

Transportere za slijepe rovove

Transportere za spuštanje (tipa ravnog kabla) za transportiranje košarama ili skipom

Strojeve za otkop i utovar, tipa F-6

Transportna vitla

Visokoučinske transportere za rudnike površinskog kopa (maks. učinka 8000 tona)

Hidraulične transportere za udaljenosti od 15 — 20 km (najrentabilnije rješenje transporta ugljena i rudače za ove udaljenosti)

Postrojenja za utovar brodova; za istovar robe s broda u skladište i obratno

Štitnike i sigurnosne uređaje za rudnike

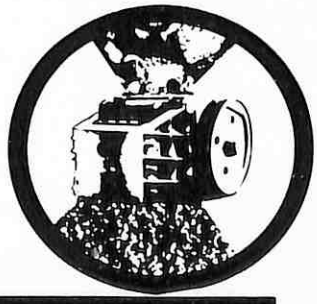
Strojeve za usitnjavanje, lomljenje i mljevenje materijala srednje i veće čvrstoće. Drobilice sa čeljustima, centrifugalne drobilice i mlinove, drobilice sa čekićem i mlinove, mlinove s valjcima, mlinove s kuglama

Kolloplex-mlinove, sita za odvajanje, flotacione ćelije, mješalice i filtre za vakuumske bubnjeve

Žičare, kapaciteta 30 — 300 t/sat s priborom, automatiziranim i mehaniziranim stanicama, postajama za utovar i istovar, telekomunikacionim, signalnim i sigurnosnim instrumentima

Naše usluge obuhvataju
planiranje,
projektiranje,
proizvodnju,
montažu i tehničku pomoć pri stavljanju u pogon kompletnih postrojenja

Pružamo Vam pomoć pri rješavanju vaših problema!

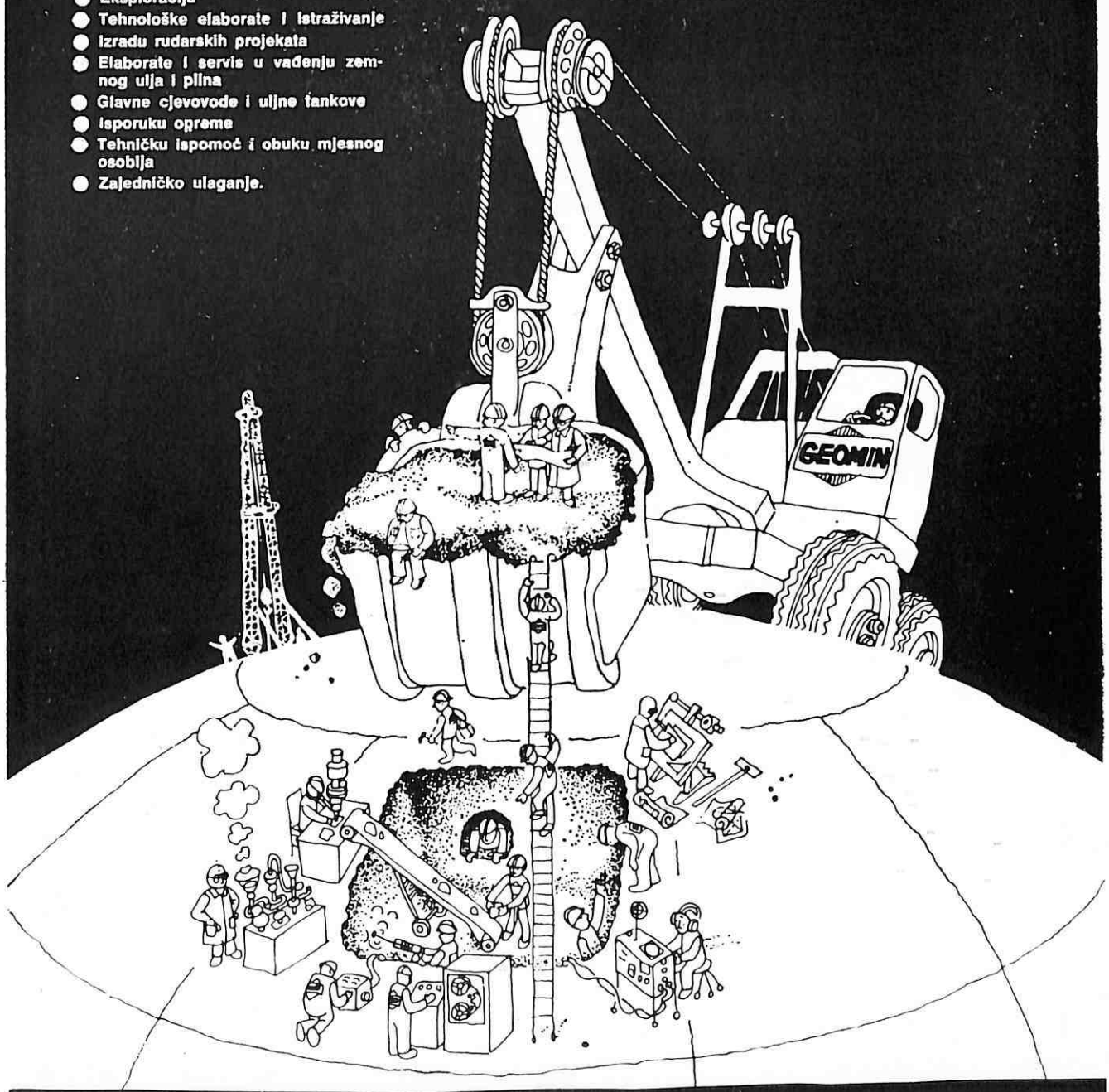


BUDAPEST

NIKEX Mađarsko vanjskotrgovinsko poduzeće za proizvode teške industrije
Budapest V., József nádor tér. 5—6; Telefon: 183-880, 185-960;
H-1809 Budapest; Telex: 22 49 71 Nikex H

GEOMIN nudi

- Geološka, hidrogeološka, i geofizička istraživanja,
- Nadzor i registriranje
- Eksploraciju
- Tehnološke elaborate i istraživanje
- Izradu rudarskih projekata
- Elaborate i servis u vađenju zemnog ulja i plina
- Glavne cjevovode i uljne tankove
- Isporuku opreme
- Tehničku ispomoć i obuku mjesnog osoblja
- Zajedničko ulaganje.



Vanjsko trgovinsko poduzeće za rudnike, ulje i geologiju

GEOMIN

BUKUREST — RUMUNJSKA
Piata Scinteii 1
Telefon: 177 676
Telex: 011242,
Telegram: GEOMIN Romania

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 230,00.— 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 gameinsamen 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 savlađivanje čisto jezičkih teškoća. Možemo Vam na tom rečniku čestitati i nadati se da će doprineti daljem sporazumevanju u velikoj porodici naroda.

World Mining

BPA

EDITED FOR THE
MINERALS MINING INDUSTRY OF THE WORLD

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 diesess 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 bleiben 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 prevođenje 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 Ergebins 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 Ubersetzer, 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.

Uskoro izlazi iz štampe

Godišnjak o radu rudnika uglja u 1973. godini

Cena knjige je 1.000,00.— dinara.

Zainteresovani je mogu poručiti ili odmah uplatiti na račun 60805-603-6228 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 objativi 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 ISTITUT

Redakcija »Rudarskog glasnika«
Zemun, Batajnički put br. 2.

Redakcija

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.

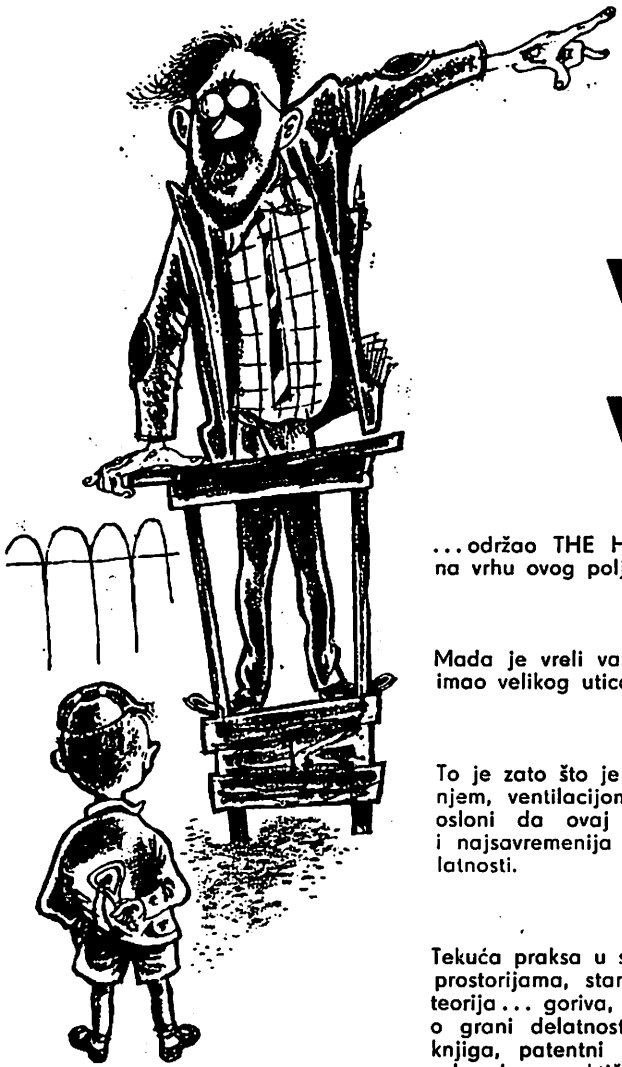
Za proizvođače opreme koji žele da oglase svoje proizvode međunarodnoj rudarskoj industriji uglja, COLLIERY GUARDIAN dospeva u četrdeset devet zemalja i zaista pokriva celokupno britansko tržište.

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
John Adam House
17-19 John Adam Street,
London W. C. 2.

Godišnja pretplata — 7.10 Od. (7.5) funti sterlinga



nije VRELI VAZDUH

...održao THE HEATING AND VENTILATING ENGINEER na vrhu ovog polja više od 40 godina.

Mada je vreli 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

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 podzémne 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 svetske rudarske nauke i prakse iz navedenih delatnosti..

U okviru svoje izdavačke delatnosti Rudarski institut izdaje dva kvartalna časopisa:

RUDARSKI GLASNIK
SIGURNOST U RUDNICIMA

- veliki broj stručnjaka
- visok naučni i stručni nivo
- ostvareni naučno-istraživački rezultati primenjeni u praksi
- iskustvo i praćenje naučnih dostignuća u svetu
- savremena oprema

garantuju: BRZE

SAVREMENE
KVALITETNE

usluge iz navedenih delatnosti

obratite se na:

POSLOVNICU ZA KONSULTACIJE
I INŽENJERING U RUDARSTVU

Beograd — Zemun, Batajnički put broj 2.
Telefon 691-223 (Teleks 11830 YU RI)
Poštanski fah 116.

- 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

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

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