

RUDARSKI GLASNIK
YU ISSN 0035 — 9637

BROJ **1**
1980

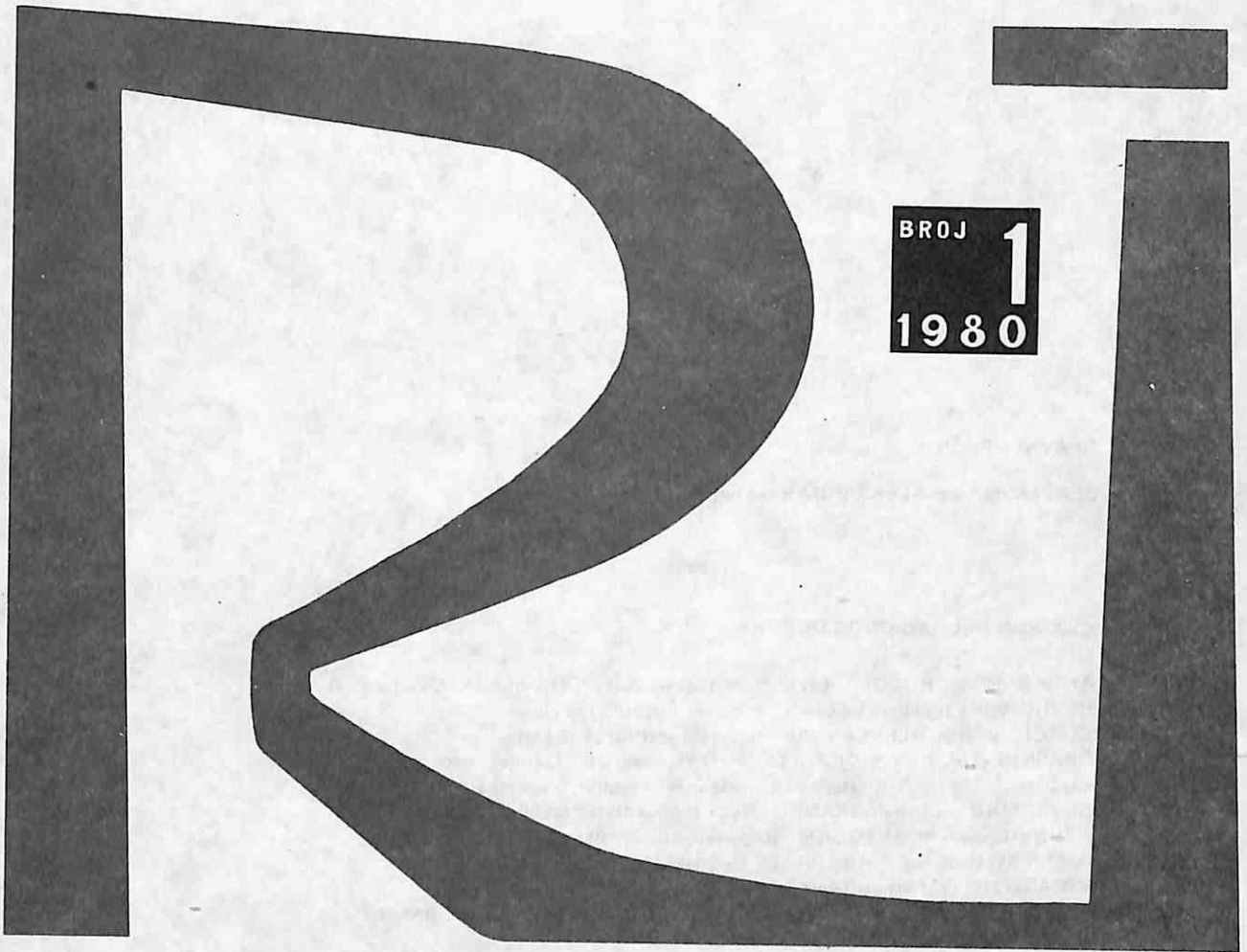
RUDARSKI GLASNIK



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

IZDAVAČ: RUDARSKI INSTITUT, BEOGRAD (ZEMUN), BATAJNIČKI PUT 2
EDITOR: INSTITUTE OF MINES, BATAJNIČKI PUT 2, BEOGRAD (ZEMUN), YUGOSLAVIA
ŠTAMPA: BIRO ZA GRAFIČKU DELATNOST INSTITUTA ZA VODOPRIVREDU »JAROSLAV
ČERNI« - BEOGRAD

RUDARSKI GLASNIK
YU ISSN 0035 - 9637



RUDARSKI GLASNIK

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

GLAVNI UREDNIK

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

ČLANOVI REDAKCIONOG ODBORA

AHČAN dr ing. RUDOLF, Fakultet za naravoslovje in tehnologijo, Ljubljana
CAVIROVSKI dipl.ing. VELJAN, Rudarski institut, Skopje
ČURČIĆ dr ing. ALEKSANDAR, Rudarski institut, Beograd
DRAŠKIĆ prof. dr ing. DRAGIŠA, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
DUŠI prof. ing. MINIR, Rudarsko-metalurški fakultet, Kosovska Mitrovica
GLUŠČEVIĆ prof. ing. BRANKO, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
GRBOVIĆ dipl.ing. MILOLJUB, Rudarski institut, Beograd
IVANKOVIĆ dr ing. DRAGORAD, Rudarski institut, Beograd
JOKANOVIĆ prof.ing. BRANKO, prof. univerziteta, Beograd
JOVANOVIĆ prof. dr ing. GVOZDEN, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
KAPOR dr ing. BRANKO, Rudarski institut, Beograd
JUJIĆ mr ing. DRAGOLJUB, Rudarski institut, Beograd
KUN dr ing. JANOS, Rudarski institut, Beograd
MARUNIĆ dr ing. ĐURA, Rudarski institut, Beograd
MIHAJLOVIĆ dipl.ing. MARIJA, Rudarski institut, Beograd
NOVAKOVIĆ dr ing. LJUBOMIR, Rudarski institut, Beograd
PEJČINOVIĆ mr ing. JOVAN, Rudarski institut, Beograd
PERIŠIĆ dr ing. MIRKO, Rudarski institut, Beograd
PERKOVIĆ mr ing. BORISLAV, Rudarski institut, Beograd
RADENKOVIĆ dipl.ing. ČEDOMIR, Rudarski institut, Beograd
STOJKOVIĆ mr ekon. DUŠAN, Rudarski institut, Beograd
TASEVSKI dipl.ing. APOSTOL, Rudarski institut, Skopje
TOMAŠIĆ dr ing. STJEPAN, Rudarski institut, Beograd

**U finansiranju izdavanja časopisa učestvuje Republička zajednica
za naučni rad – Beograd**

SADRŽAJ

In Memoriam

Eksploatacija mineralnih sirovina

Prof.inž. BRANKO GLUŠČEVIĆ

Mogućnost primene nekih masovnih metoda otkopavanja za ležište gvožđa i nikla Ržanovo, Kavadarci	7
Summary	17
Zusammenfassung	18
Rezjume	18

Mr inž. DRAGOLJUB ĆIRIĆ

Postupak za iznalaženje mogućih i ostvarljivih geometrijskih parametara bloka rotornih bagera bez teleskopske katarke primenom elektronskih računara	20
Summary	26
Zusammenfassung	26
Rezjume	26

Dipl.inž. LJUBOMIR SPASOJEVIĆ

Prikaz niskopa za mehanizaciju (rampi) u nekim našim rudnicima	28
Summary	33
Zusammenfassung	33
Rezjume	33

Dipl.inž. APOSTOL TASEVSKI

Možnostite za površinska eksploatacija na ležišteto Ržanovo — Feni — Kavadarci	34
Summary	38
Zusammenfassung	39
Rezjume	39

Priprema mineralnih sirovina

Dipl.inž. MIRA MITROVIĆ — mr inž. DRAGAN PETKOVIĆ

Osobine pepela koji se dobija pri gasifikaciji sušenog lignita Kosovo u Lurgi generatoru	41
Summary	49
Zusammenfassung	50
Rezjume	50

Ventilacija i tehnička zaštita

Dr inž. IVAN AHEL — dr inž. ALEKSANDAR ĆURČIĆ — dipl.inž. DRAGOLJUB UROŠEVIĆ — mr mat. DUŠAN BRATIČEVIĆ — dipl.inž. DUŠAN VITOROVIĆ

Informacioni sistem o periodičnim istraživanjima hemijsko-biološke štetnosti i mikroklima	51
Summary	58
Zusammenfassung	58
Rezjume	58

Dr inž. ALEKSANDAR ČURČIĆ – dipl.inž. DRAGOLJUB UROŠEVIĆ – mr mat. DUŠAN BRATIČEVIĆ – dipl.inž.
 DUŠAN VITOROVIĆ – dipl.inž. ŽIVORAD STANIŠIĆ – dipl.inž. MIROSLAV BOGIČEVIĆ – dipl.inž. LJILJANA
 MARKOVIĆ

Obrada informacija o povredama na radu primenom elektronskih računara	60
Summary	65
Zusammenfassung	65
Rezjume	65

Projektovanje i konstruisanje

Dipl.inž. ČEDOMIR STANOJLOVIĆ

Karakteristične osobine regulacionih leptir-ventila i način njihovog dimenzionisanja	66
Summary	72
Zusammenfassung	72
Rezjume	72

Ekonomika i kibernetika

Dipl.inž. PETAR UROŠEVIĆ – mr ekon. DUŠAN STOJKOVIĆ – dipl.mat. LJILJANA ANDRIĆ

Razgraničenje površinske i podzemne eksploatacije u ležištu niklonosnih ruda Ržanovo – Kavadarci	73
Summary	82
Zusammenfassung	82
Rezjume	82

Dr inž. IVAN AHEL – dipl.inž. DUŠAN VITOROVIĆ – mr mat. DUŠAN BRATIČEVIĆ – dipl.mat. RATKO
 JOVIČIĆ – dipl.fiz. ALEŠ BIZJAK

Analiza podobnosti lokacije Ulcinj – Zoganje za izgradnju fabrike sintermagnezita	83
Summary	88
Zusammenfassung	88
Rezjume	89

Istorija rudarstva

Dr VASILIJE SIMIĆ

Proizvodnja gvožđa iz magnetitskog peska između Južne Morave i reke Meste u Bugarskoj. VII – Proizvodnja gvožđa u Božici	90
---	----

Nova oprema i nova tehnička dostignuća	98
--	----

Prikazi iz literature	103
---------------------------------	-----

Bibliografija	104
-------------------------	-----

mr ekon. MILAN ŽILIĆ

Prikaz cena	111
-----------------------	-----



IN MEMORIAM

dipl.inž. BOŽIDAR POPOVIĆ

Iz naših redova nestao je još jedan zaslužni radnik i naučnik na posleratnom razvoju i izgradnji jugoslovenskog rudarstva. Na dan 31. decembra 1979. godine, posle duže bolesti, preminuo je dipl.inž. BOŽIDAR POPOVIĆ, dugogodišnji direktor Instituta za ugalj SANU i rukovodilac i saradnik Rudarskog instituta, Beograd.

Rođen je 1. jula 1902. godine u Bačkom Almašu, Mađarska. Diplomirao je na Tehničkom fakultetu, Ljubljana, odsek hemijske tehnologije, 1928. godine. Posle diplomiranja zaposlio se je i radio kao vodeći inženjer u Destilaciji drva, Teslić, u to vreme jednoj od najvećih fabrika hemijske grane u Jugoslaviji. Već tada je pokazao interes i izvodio praktične opite na karbonizaciji lignita. Na osnovu njegovog praktičnog i teoretskog iskustva bio je, odmah posle rata, imenovan za glavnog inženjera Biroa za unapređenje proizvodnje u Saveznom ministarstvu rudarstva. Kao takav dobio je zaduženje za izgradnju prve koksare u našoj zemlji na lokaciji Lukavac, BiH. Po završetku izgradnje ove koksare pokojni Popović bio je postavljen za direktora novoosnovanog instituta za ugalj SANU. Na toj dužnosti aktivno je učestvovao u koncipiranju i izgradnji današnjeg Rudarskog instituta u Zemunu u čiji je sastav 1960. godine ušao i sam Institut za ugalj. Od 1960. do 1963. godine, tj. do odlaska u penziju radio je u Rudarskom institutu kao rukovodilac Zavoda za tehnološku preradu uglja. I posle odlaska u penziju bio je vrlo aktivan i saradivao kao konsultant u našim velikim basenima uglja na pripremi, karbonizaciji i gasifikaciji.

Pokojni Popović je pionir naučne i tehničke koncepcije proizvodnje koksa u Jugoslaviji na bazi dodatka uvoznom koksnom uglju domaćih ugljeva. Posle rata kod

planiranja razvoja crne metalurgije i mašingradnje kao ograničavajući faktor pojavio se nedostatak domaćeg uglja za koksovanje. U to vreme velike oskudice u stranim sredstvima plaćanja za uvozni ugalj za koksovanje inž. Popović je koncipirao prvu jugoslovensku koksaru na bazi uvoznog uglja sa dodatkom domaćih neaktivnih ugljeva. Lično je vršio brojne laboratorijske i „Pilot-Plant“ opite raznih mešavina naših ugljeva sa uvoznim. Za ovu svoju koncepciju inž. Popović je dobio odobrenje Privrednog saveta Jugoslavije, te je tako podignuta koksara u Lukavcu i prvo pralište uglja na principu teške sredine u rudniku Kakanj. Inž. Popović je do definitivnog puštanja u pogon i provere kapaciteta i kvaliteta učestvovao u izgradnji tih postrojenja. Za koncepciju i izgradnju koksare u Lukavcu inž. B. Popović je dobio 1949. godine, među prvim građanima Jugoslavije, specijalnu nagradu „nagradu Vlade FNRJ zaslužnim radnicima na području nauke i kulture“. U povelji nagrade je navedeno da mu je nagrada dodeljena „za rešenje zadatka proizvodnje metalurškog koksa“.

Ostatak svog života inž. B. Popović je i dalje posvetio istraživanjima na problemu oplemenjivanja domaćih ugljeva. U toj oblasti, u periodu od 1950. do 1963. godine, je bez sumnje učinio više nego iko pre njega. To je utoliko značajnije, što se tim problemima ranije skoro niko nije bavio u našoj zemlji. Tu spadaju prvo istraživanja mogućnosti pranja naših ugljeva poznatih po visokom sadržaju pepela. Na osnovu ovih istraživanja podignuta su po našim rudnicima uglja brojna savremena prališta (Kolubara, Kakanj, Bogovina, Breza i dr.). Pod rukovodstvom inž. B. Popovića izvršena su i značajna laboratorijska i poluindustrijska istraživanja u Institutu za ugalj iz oblasti sušenja lignita, briketiranja, karbonizacije, ekstrakcije i gasifikacije. Na bazi tih istraživanja podignuta su u svetskom merilu velika postrojenja za sušenje lignita u basenima Kolubara i Kosovo, za karbonizaciju lignita Kreka u koksari Lukavac i gasifikaciju u Kosovu. Za ove svoje istraživačke radove inž. Popović je dobio orden rada I i II reda.

Nalazio je vremena za učešće u radu mnogih saveta i komisija organa državne uprave. Aktivno je učestvovao u radu međunarodnih komisija kao delegat naše zemlje krčeći puteve za neophodnu saradnju. Učestvovao je i u radu brojnih domaćih i stranih skupova i manifestacija.

Pokojni Popović je bio čovek inicijativnog i živog duha, radan, uporan i uvek spreman da svoje znanje i iskustvo nesebično prenese na svoje mlađe sagovornike i inženjere sa rudnika. U životu je bio tih i skroman. Svojim pionirskim velikim delom u oblasti istraživanja i izgradnje postrojenja za oplemenjivanje naših ugljeva zaorao je duboku brazdu u našem rudarstvu i postavio osnove za dalji razvoj ove grane.

MOGUĆNOST PRIMENE NEKIH MASOVNIH METODA OTKOPAVANJA ZA LEŽIŠTE GVOŽĐA I NIKLA RŽANOVO, KAVADARCI

(sa 5 slika)

Prof.inž. Branko Gluščević

Uvod

Rudno ležište Ržanovo nalazi se na oko 30 km vazdušne linije južno od Kavadarca i oko 3–5 km severno od grčke granice.

Teren je brdovit i sadrži neogene i kredne sedimente, paleozojske škriljce i magmatske stene.

Izdanci ležišta javljaju se između kota 840 i 970 m i protežu na dužini od oko 1200 m. Ležište je uslojeno u obliku izduženog nepravilnog sočiva između krednih krečnjaka, serpentinita i škriljaca, a zaleže vrlo strmo.

Istražni radovi počeli su 1953. god. i sa prekidima vršeni do 1972. god. i to jamskim radovima i dubinskim bušenjem. Na osnovu istražnih radova, utvrđene su po najnovijem obračunu rude rezerve kategorija A + B + C₁ u iznosu od 38×10^6 t sa sadržajem od 1,022% Ni, 0,06% Co i 30,9% Fe. Sa kategorijama C₂, ukupne rudne rezerve iznose oko 45×10^6 t rude.

Na osnovu rudnih rezervi i karakteristika ležišta francusko preduzeće Penderroya izradilo je 1970. god. idejni projekat eksploatacije ležišta Ržanovo.

Po tom projektu, ležište se otvara dubokim potkopom svetlog profila 22 m^2 , lociranom na

koti 476 m, i sa dva vertikalna okna. Razrada ležišta predviđena je horizontima na svakih 60 m, a otkopavanje treba da se obavlja delimično krovnom, a većim delom prečnom metodom sa pneumatskim zapunjavanjem praznih prostora. Godišnji kapacitet proizvodnje predviđen je u iznosu od $1,9 \times 10^6$ t rude koja bi se otkopavala na 3 horizonta sa visinskom razlikom od 120 m. Ruda bi se drobila u jami i skipovima spuštala na osnovni horizont, odnosno na duboki potkop i železničkim vagonima izvozila normalnom prugom dužine oko 40 km do topionice.

Projekat je dosta kritikovan, ali su radovi na otvaranju potkopom na koti 476 m počeli u toku 1974. god.

Godine 1972. vršeni su opiti otkopavanja prečnom metodom na jednom višem nivou i propuštanja otkopane rude kroz sipku dužine oko 40 m. Utvrđeno je da se ruda bez teškoća može propuštati kroz sipku, jer nije dolazilo do zablokavanja i lepljenja rude. Kod prečnog otkopavanja, sa širinom otkopa od oko 3,5 m, bilo je potrebno da se kod napredovanja otkopa vrši podgrađivanje gustom podgradom; pa i pored toga, dolazilo je do zarušavanja otkopa, jer je ruda dosta trošna.

Na osnovu rezultata propuštanja rude kroz sipku, doneta je 1976. god. odluka, da se spuštanje

rude vrši umesto skipovima gravitaciono centralnom sipkom na horizont 717 m, a odatle transportnim trakama do topionice. Izrada glavnog potkopa, koji je bio izrađen na dužini oko 500 m, obustavljena je, ali je i dalje ostala koncepcija da se razradi na višim horizontima primena za prečne metode sa pneumatskim zasipavanjem praznih prostora.

U toku 1974, a zatim početkom 1977. god. na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu vršena su laboratorijska ispitivanja na modelima sličnosti za metodu podetažnog zarušavanja i to švedsku i tzv. bunkersku varijantu. U izveštajima o rezultatima je naglašeno, da laboratorijske rezultate dobijene na nekom višem nivou ležišta treba proveriti industrijskim opitima, koji ni do danas nisu još vršeni.

Krajem 1977. god. došlo se na ideju, da se otkopavanje viših delova ležišta vrši površinskim otkopom do kote 850 m, a po najnovijoj koncepciji još dublje. Dublji delovi ležišta otkopavali bi se nekom od masovnih metoda sa zarušavanjem i to: metodom podetažnog zarušavanja, metodom blokovskog samozarušavanja, prinudnog blokovskog

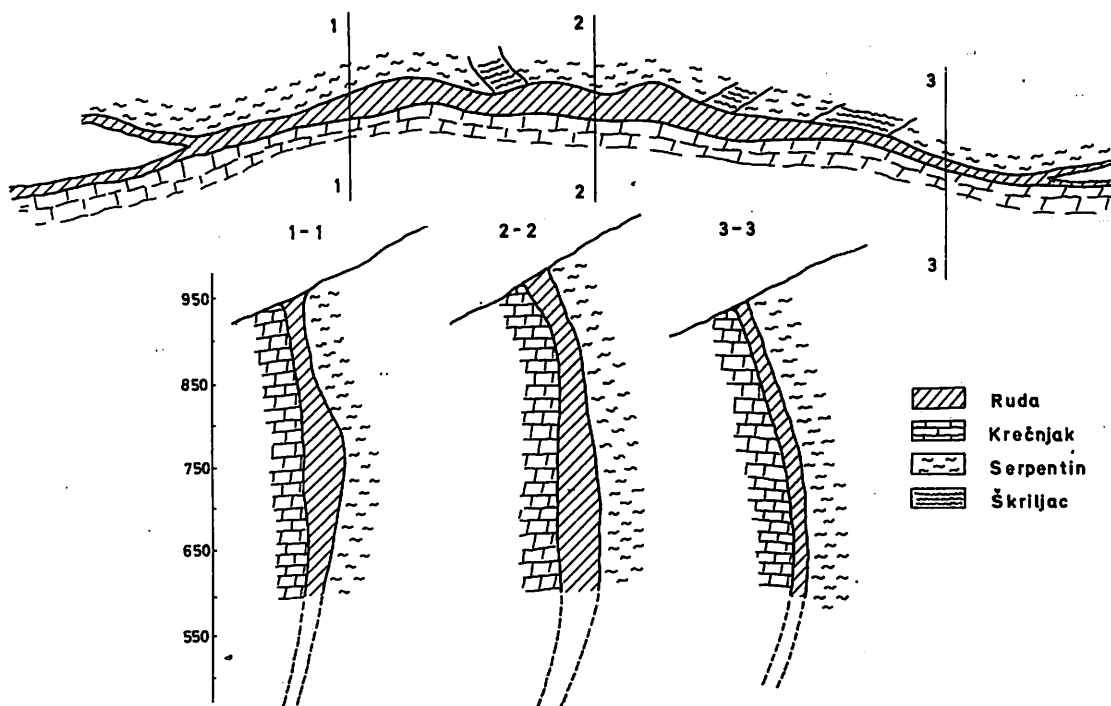
zarušavanja u stešnenoj sredini i drugim sličnim metodama.

1978. god. projektovanje za godišnji kapacitet od 2×10^6 t rovne rude povereno je Rudarskom institutu Skoplje - OOTZ pri Rudarskom institutu Beograd-Zemun, koji je izradio glavni rudarski projekat rudnika Ržanovo - Feni-Kavadarci - osnovnu koncepciju eksploatacije.

Članak prikazuje, na osnovu fizičko-mehaničkih i strukturnih karakteristika ležišta, koja bi od pomenutih metoda mogla da se primeni kod otkopavanja dubljih delova ležišta Ržanovo.

Rudarsko-geološke karakteristike ležišta

Rudno ležište Ržanovo proteže se na dužini od oko 1200 m u obliku nepravilnog izduženog sočiva, čija moćnost u središnjem delu iznosi od 30 do 50 m, a na krajevima se sužava do moćnosti 3-5-10 m. Pad ležišta od površine do kote 700 m iznosi 70-90°, a od kote 700 m naniže, usled tektonskih poremećaja, menja se u suprotnom pravcu, vrlo strmo do vertikalno.



Sl. 1 - Plan ležišta na horizontu 717 m i 3 poprečna preseka.

Na slici 1 prikazan je horizontalni presek ležišta na koti 717 m i 3 poprečna preseka.

U gornjem delu ležišta krovinu sačinjavaju serpentiniti i škriljci, koji su podložni zarušavanju, a u donjem delu ove stene sačinjavaju podinu ležišta. Podinu u gornjem delu, a krovinu u donjem delu predstavljaju kredni krečnjaci, koji su dosta čvrsti, a jedino uz kontakt sa rudnim telom delimično se javljaju uže glinovite partije.

Tektonskim poremećajem uglavnom su zahvaćeni serpentiniti i škriljci, dok su rudno telo i krečnjaci vrlo malo poremećeni.

Rudno telo sastoji se od magnetitne i hematitne kompaktne i škriljaste rude. Podinski i krovinski deo rudnog tela uglavnom se sastoji od kompaktne magnetitne rude, dok je srednji deo ležišta najviše izgrađen od kompaktne i škriljaste hematitske rude; u celosti, hematit prevladava nad magnetitom. Na osnovu geoloških podataka, učešće kompaktne hematitno-magnetitne rude u ležištu iznosi 76%, a 33% od mase odnosi se na škriljastu hematitnu i magnetitnu rudu.

U pukotinskim delovima ležišta, kao i na kontaktu sa serpentinitom, javlja se serpentinški dendrit, koji, pretvoren u talk, čini da ruda postaje masna i sklona zarušavanju i u onim delovima sa kompaktnom rudom.

Stari istražni radovi u rudi ili su delimično ili potpuno zarušeni.

Vodopropusnost rude je veća od krečnjaka, zbog čega su podzemne prostorije u rudi vlažne i blatnjave.

Opšte uzev, jamske prostorije u rudi teže se održavaju, ako se izrađuju po pravcu pružanja ležišta, od onih koje se izrađuju poprečno na pružanje.

Kod izrade tehničke dokumentacije površinskog otkopa uzete su probe za sve vrste rude i stena i dobijeni su rezultati prikazani na tablici 1.

Ocena stabilnosti rudne mase i okolnih stena

Da bi se ocenila stabilnost stena u odnosu na sklonost ka zarušavanju pri izradi jamskih prostorija, N. C. Buličov iz Lenjingradskog rudarskog instituta, dao je sledeću jednačinu stabilnosti otvorenih jamskih prostorija:

$$S = f \frac{K_m}{K_n} \cdot \frac{K_r \cdot K_v}{K_f \cdot K_o \cdot K_a}$$

gde je:

- S – pokazatelj stabilnosti
- f – koeficijent čvrstoće po Protodakonovu
- K_m – koeficijent koji zavisi od raspucanosti stena = 0,5 – 10
- K_n – koeficijent koji zavisi od broja prslina = 0,5 – 12
- K_r – koeficijent koji zavisi od oblika prslina = 0,5 – 3
- K_v – koeficijent koji zavisi od vlažnosti prslina = 0,3 – 1
- K_f – koeficijent koji zavisi od veličine otvora prslina = 1 – 4
- K_o – koeficijent koji zavisi od zapunjenosti prslina = 0,75 – 4
- K_a – koeficijent koji zavisi od nagiba prslina = 1 – 2

Određivanje vrednosti za pojedine koeficijente vrši se na sledeći način.

Tablica 1

Stene	γ g/cm ³	σ_c kp/cm ²	σ_i kp/cm ²	C kp/cm ²	φ
Serpentin	2,62	285,50	30,80	52,90	38° 22'
Škriljac	2,70	559,40	65,40	106,9	36° 55'
Krečnjak	2,72	737,60	83,90	128,40	35° 02'
Magnetitna ruda	3,37	521,13	49,35	90,82	54° 06'
Škriljasta magnetitna ruda	3,40	187,36	24,66	37,06	48° 04'
Škriljasta magnetitno-hematitna ruda	3,44	304,70	43,28	61,42	45° 56'
Škriljasta hematitna ruda	3,67	201,82	38,58	47,30	42° 17'

LEGENDA:

- γ = zapreminska težina
- σ_c = pritisna čvrstoća
- σ_i = čvrstoća na istežanje
- C = kohezija
- φ = ugao unutrašnjeg trenja

Koeficijent K_m određuje se po sledećoj relaciji:

$$n = \frac{A}{L}$$

gde je:

A = raspon prostorije. Raspon podetažnih otkopnih hodnika u ovom slučaju iznosi 3,5 m.

L = udaljenost među prslinama, a uzima se u proseku 1 m.

$$n = \frac{3,5}{1} = 3,5$$

n	60	60 - 25	25 - 12	12 - 6	6
K_m	0,5-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-9	9-10

Na osnovu ove tablice $K_m = 10$.

Koeficijent K_m određuje se po sledećoj

- 0,5 - 1 ako su prsline potpuno zatvorene
- 2 - ako postoji jedan sistem prslina
- 3 - ako postoji jedan sistem prslina i horizontalne prsline
- 4 - ako postoje dva sistema prslina
- 6 - ako postoje dva sistema prslina i slojevitost
- 9 - ako postoje tri sistema prslina
- 12 - ako postoje tri sistema prslina i slojevitost

Koeficijent K_r ima sledeće vrednosti:

- 3 - neravne valovite prsline
- 2 - ravne valovite prsline
- 1,5 - glatke valovite prsline
- 1 - ravne pločaste prsline
- 0,5 - glatke klizne prsline

Koeficijent K_v ima sledeće vrednosti:

- 1 - suhe stene
- 0,8 - vlažne stene
- 0,5 - kapajuća voda
- 0,3 - prtok vode

Koeficijent K_t ima sledeće vrednosti:

- 1 - otvor prslina 3 mm
- 2 - otvor prslina 3 - 15 mm
- 4 - otvor prslina preko 15 mm

Koeficijent K_o ima sledeće vrednosti:

- 0,75 - prsline zapunjene čvrstim materijalom
- 1 - prsline nisu zapunjene i nema drobine
- 2 - prsline zapunjene peskom (bez gline)
- 3 - prsline zapunjene glinovitim materijalom
- 4 - prsline zapunjene kaolinitom, talkom, liskunom i dr.

Koeficijent K_a ima sledeće vrednosti:

- 1 - nagibni ugao prslina od 70 - 90°
- 1,5 - nagibni ugao prslina od 20 - 70°
- 2 - nagibni ugao prslina manji od 20°

Odnos $\frac{K_m}{K_n}$ karakteriše razdrobljenost masiva usled pukotina i prslina, a odnos $\frac{K_r \cdot K_v}{K_t \cdot K_o \cdot K_a}$ pokazuje otpornost masiva na klizanje usled pukotina i prslina.

Na osnovu vrednosti pojedinih koeficijenata, obračun će se izvršiti posebno za čvrstu magnetitnu i hematitnu rudu, a posebno za škriljavu magnetitnu i hematitnu rudu:

	Čvrsta ruda	škriljava ruda
f	5,2	2,0
K_m	10	10
K_n	4	4
K_r	0,5	0,5
K_t	1	1
K_v	0,5	0,5
K_o	4	4
K_a	1	1,5

Tablica 2

Kategorija	Stepen stabilnosti	Vrednost S	Vreme otvorenosti prostorija	Osiguranje prostorija
I	potpuno stabilne	70	neograničeno	bez podgrade
II	stabilne	5 - 70	do 6 meseci	torkret beton ili sidrenje
III	srednje stabilne	1 - 5	10 - 15 dana	metalna podgrada ili beton
IV	nestabilne	0,05 - 1	do 1 dan	jača čelična podgrada ili monolitni beton
V	vrlo nestabilne	0,05	bez osiguranja se zarušavaju	armirani beton

$$S = 5,2 \frac{10}{4} \cdot \frac{0,5 \cdot 0,5}{1 \cdot 4 \cdot 1} = 0,81$$

$$S = 2 \frac{10}{4} \cdot \frac{0,5 \cdot 0,5}{1 \cdot 4 \cdot 1,5} = 0,21$$

Po vrednosti pokazatelja „S”, stene se dele u V kategorija, kako je to prikazano na tablici 2.

Kao što se iz obračuna vidi, rudno ležište spada u grupu nestabilnih stena i hodnici raspona od oko 3,5 m moraju se podgrađivati jačom metalnom podgradom.

Prostorije u rudnom ležištu, koje treba da služe duži period vremena (do jedne godine ili više), moraju se osiguravati u betonskoj oblozi.

Podinski uslojeni krečnjaci u kojima se izrađuju prostorije za otvaranje, odnosno razradu na 717 m i višim horizontima, spadaju u srednje čvrstu radnu sredinu. Prostorije, uglavnom, ne treba podgrađivati, sem u delovima u kojima se javlja veća raspucanost usled tektonskih poremećaja.

Krovinski serpentiniti, koji se najviše javljaju duž celog ležišta, dosta su tektonski poremećeni, sa više pukotinskih i prslinskih pravaca i vrlo podložni zarušavanju. Usled raspucanosti, najveći deo jamske vode dolazi iz serpentinita.

- Škriljci u krovini ležišta malo su zastupljeni, javljaju se u obliku tankih pločica, jako su poremećeni i vrlo se lako zarušavaju.

Metode otkopavanja

Kod izbora metode otkopavanja, pored opštih uslova u koje spadaju sigurnost i zdravi uslovi rada, niski gubici rude, obezbeđenje potrebnog kapaciteta i niski troškovi proizvodnje, jedan od najvažnijih faktora su fizičko-mehaničke i strukturne osobine rude i pratećih stena i prirodni uslovi ležišta.

Na osnovu ranije iznetih karakteristika ležišta analiziraće se neke masovne metode sa zarušavanjem i mogućnost njihove primene u ležištu Ržanovo.

Metoda blokovskog samozarušavanja

Ove se metode primenjuju na ležištima većeg prostranstva ili ležištima minimalne moćnosti od

30 do 40 m sa strmim padom. Ruda treba da je srednje čvrsta ili čvrsta ispresecana pukotinama i prslinama u više pravaca.

- Podsecanjem pojedinih blokova iz hodnika podsecanja ostvaruje se samozarušavanje rude umerene granulacije, koja se preko levkastih sipki propušta na utovarne hodnike, odakle se utovarno transportnim mašinama tovari i prevozi do rudnih sipki.

Kod ove metode vrlo važnu ulogu imaju preparadni radovi, tj. izrada utovarnih hodnika i levkastih sipki, koje treba da su tako raspoređene pod blokom da se ostvari što veće iskorišćenje rudne mase.

Ove metode spadaju u najproduktivnije, jer sa vrlo niskim troškovima otkopavanja, a sa više blokova u radu, ostvaruju veliki kapacitet proizvodnje.

Kako je ležište Ržanovo ispresecano u više pravaca pukotinama i prslinama, to bi se, podsecanjem blokova, moglo ostvariti samozarušavanje. Negativna strana ležišta je u tome, što postoje partije sa čvrstom i drobljivom rudom, pa bi kod samozarušavanja dolazilo do odvaljivanja većih i manjih blokova čvrste i do zarušavanja sitnih frakcija trošne rude, što bi stvaralo poteškoće kod propuštanja rude kroz levkaste sipke.

Ležište Ržanovo ima samo u centralnom delu moćnost od 30 do 50 m, pa bi se u tom delu moglo formirati nekoliko blokova, a ostali delovi ležišta morali bi se otkopavati nekom drugom masovnom metodom.

Izrada preparadnih radova, zatim podsecanje, obrušavanje i ravnomerni utovar obrušene rude, traje više od godinu dana, a kod većih blokova do dve i više godina. Iz tih razloga preparadni radovi moraju biti solidno izvedeni, kako bi se za sve vreme dok traje otkopavanje bloka, mogli suprotstaviti pritiscima više ležećih masa.

Kako rudno ležište spada u nestabilne stene, utovarne hodnike i levkaste sipke treba osigurati betonskom oblogom. S obzirom na male dimenzije blokova ($50 \times 40 \times 60 \times 3,3 = 396.000$ t) troškovi izrade preparadnih radova znatno bi povećali troškove proizvodnje.

Sledeći problem predstavlja podsecanje blokova. Podsecanje se može vršiti na više načina iz

hodnika podsecanja, koje treba unapred izraditi ispod cele površine bloka. Za sve vreme dok se vrše izrada i podsecanje, hodnici se moraju podgrađivati i održavati. Pored toga, u početku podsecanja po jednoj strani bloka, a obično uz krovinski bok, mora se izvršiti kraće vertikalno presecanje, što isto tako predstavlja poteškoću zbog loših fizičko—mehaničkih osobina rude i serpentinita.

Prema tome, metoda blokovskog samozarušavanja teško bi se mogla primeniti kod otkopavanja nekih delova ležišta Ržanovo.

Metode prinudnog blokovskog zarušavanja

Kod ovih metoda postoje dve varijante:

- metoda prinudnog blokovskog zarušavanja sa primenom kompenzacionih komora i
- metoda prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnjenjnoj sredini.

Ove metode karakteristične su po tome, što se rudna masa posredstvom bušenja i miniranja dugačkih bušotina razušava po celoj visini bloka, odnosno horizonta. Oborena ruda se, dejstvom sile gravitacije, ravnomerno po celoj površini bloka, levkastim sipkama ispušta na horizont utovara.

Metode se primenjuju kod horizontalnih i blago nagnutih ležišta, čija moćnost nije manja od 25 do 30 m, a za ležišta koja zaležu pod uglom preko 70° , moćnost može da iznosi od 20 do 25 m.

Po fizičko—mehaničkim osobinama ruda treba da je čvrsta do umereno čvrsta, manje raspucana i dovoljno stabilna sa koeficijentom čvrstoće po Protođakonovu od 5 do 8.

Metode prinudnog blokovskog zarušavanja sa primenom kompenzacionih komora

Kod ovih varijanti izrađuju se kompenzacione komore u koje treba da se smesti višak rude bloka, koja u rastresitom stanju posle masovnog miniranja sigurnosnih stubova, zauzima veći prostor od kompaktne rude.

Blokovi širine 30 — 60 m obično se raspoređuju poprečno na pravac pružanja ležišta. U svakom bloku izrađuje se obično više vertikalnih komora magazinskom ili podetažnom metodom otvorenih otkopa. Između komora ostaju sigurnosni stubovi, koji imaju veću širinu od komora, i koji se masovno miniraju dugačkim bušotinama. Pre masovnog miniranja stubova komore se prazne, a minirana ruda se smešta u prazne komore. Otkopavanjem komora dobija se oko 25 — 30% čiste rude.

Pod svakim blokom treba da se izrade utovarni hodnici i levkaste sipke kojima se ravnomerno propušta ruda u utovarne hodnike i utovarno—transportnim mašinama prevozi do rudnih sipki.

Metode prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnjenjnoj sredini

Kod ovih metoda umesto izrade kompenzacionih komora miniranje se vrši u stešnjenjnoj sredini. Pod pojmom stešnjenjne sredine podrazumeva se minirana ruda koja se pod dejstvom narednog miniranja sve više sabija, tako da faktor rastresitosti zbijene rude iznosi 1,15 — 1,2.

Za vrlo moćna ležišta blokovi se raspoređuju poprečno na pravac pružanja ležišta, a za moćnost od 20 do 30 m blokovi se raspoređuju po pravcu pružanja.

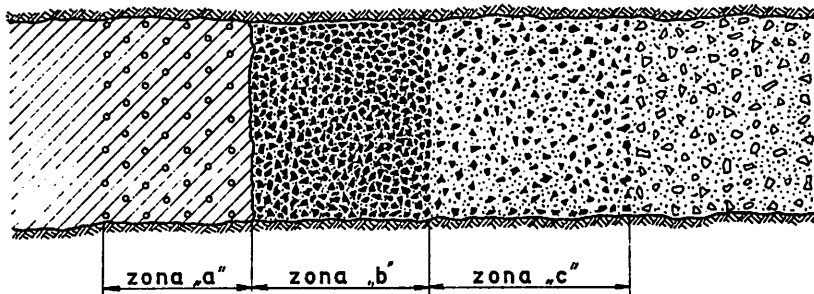
Početak rada u stešnjenjnoj sredini izvodi se tako, što se prethodno na jednom kraju bloka, obično uz krovinski bok, izrađuje uža komora širine 2 — 4 m po celoj visini i širini bloka, posle toga vrši miniranje više redova bušotina iz podetažnih hodnika sve dok se ruda potpuno ne sabije. Sada sledi proces samo delimičnog ispuštanja rude da bi se postigla rastresitost od 1,3 do 1,4.

Dejstvom stešnjenjne sredine potrošnja eksploziva je manja, a usled udaranja rude o rudu dolazi do njenog većeg usitnjavanja što se pozitivno odražava na ispuštanje rude na utovarni horizont levkastim sipkama, koje se razvrstavaju pod blokom na udaljenosti od 5 do 8 m.

Kod ovog načina rada postoje tri zone i to:

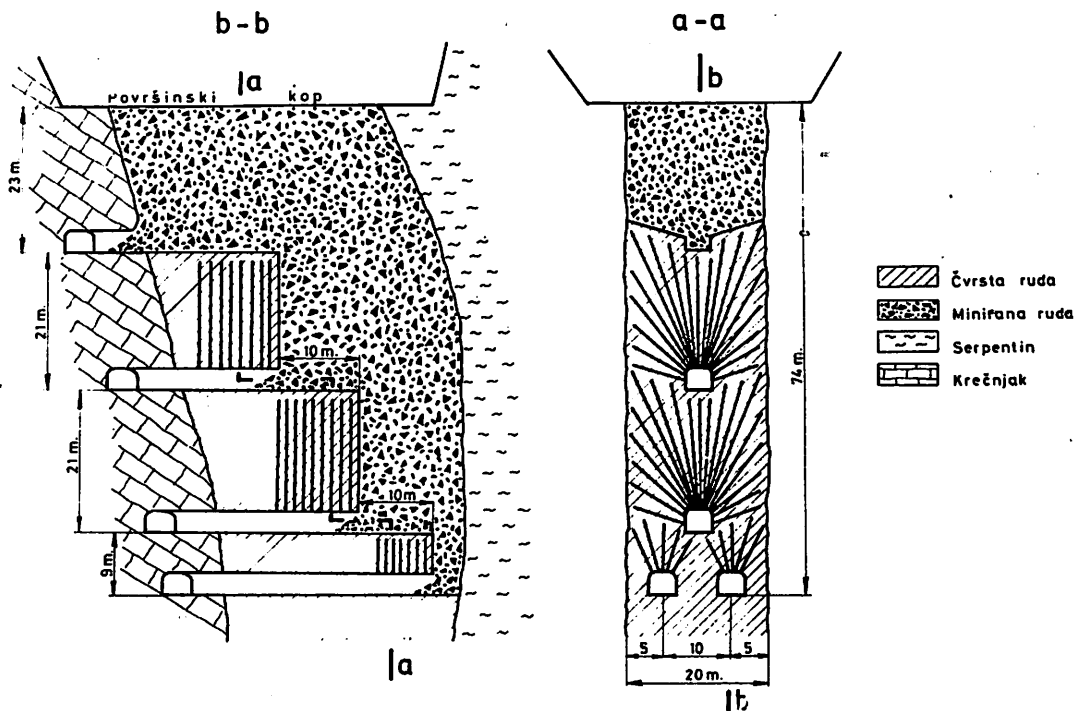
- zona bušenja i miniranja
- zona stešnjenjne sredine
- zona potpunog ispuštanja rude.

Na slici 2 prikazane su šematski sve tri zone jednog bloka raspoređenog po pravcu pružanja ležišta.



-  Čvrsta ruda
-  Minirana ruda
-  Jalovina

Sl. 2 – Šematski prikaz zone bušenja, zone stešnjene sredine i zone ispuštanja rude.



Sl. 3 – Šematski prikaz metode prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnenoj sredini

Moćnost minirane zone iznosi 10 – 20 m (zona „a“ na slici), a zona stešnjene sredine „b“ iznosi od 1,2 – 1,4 minirane zone, dok se u zoni ispuštanja rude „c“ vrši sukcesivno ispuštanje rude po određenom režimu, kako bi se postiglo što veće iskorišćenje rudne mase.

Kao što se iz izloženog vidi, metoda prinud-

nog blokovskog zarušavanja sa kompenzacionim komorama, kao i metoda stešnjene sredine sa izradom levakstih sipki pod blokom, ne bi se mogle primeniti za otkopavanje ležišta Ržanovo iz sledećih razloga:

– ruda nije dovoljno čvrsta da bi se mogle izrađivati kompenzacione komore po visini bloka i

— kod obe navedene metode pod blokom treba da se rade utovarni hodnici i levkaste sipke, koje zbog nedovoljno čvrste rude treba da se osiguravaju u betonskoj oblozi, što bi znatno povećalo troškova proizvodnje.

Iz tih razloga u Rudarskom institutu — Beograd projektovana je jedna modifikacija prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnjenjnoj sredini, u kojoj se umesto kroz levkaste sipke ruda iz zarušenog bloka ispušta kroz dva paralelna hodnika na najnižoj podetaži. Iz viših podetažnih hodnika vrši se miniranje u stešnjenjnoj sredini i sukcesivno izvlači zapreminski višak. Isto tako, iz najniža dva hodnika izvlači se najpre zapreminski višak, a zatim se vrši sukcesivno miniranje i izvlačenje magazionirane rude iz bloka.

Na slici 3 prikazana je metoda koja bi došla u obzir za otkopavanje moćnijih delova ležišta. Na slici je u uzdužnom i poprečnom preseku prikazan jedan blok širine 20 m i visine 74 m.

Pre industrijske primene ove metode izvršice se laboratorijska ispitivanja na modelima sličnosti, da bi se utvrdili parametri metode i stepen iskorišćenja i osiromašenja rude.

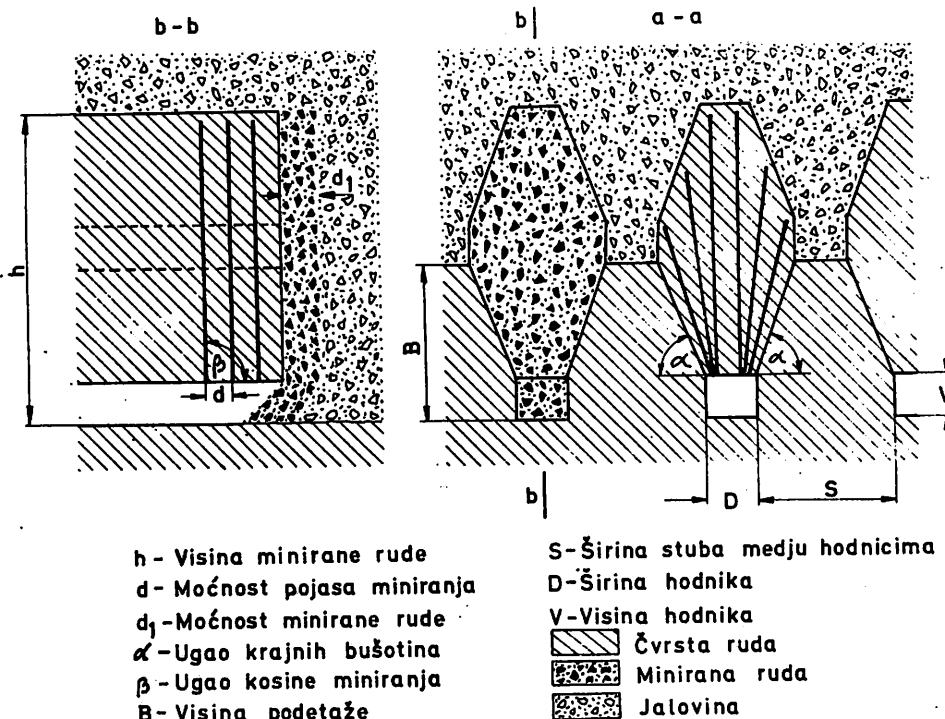
I kod ove varijante teškoća će biti kod izrade zaseka uz krovinski bok po visini i širini bloka. S obzirom na veliku visinu bloka od 74 m kod ispuštanja rude na najnižem nivou dolaziće do prevremenog osiromašenja rude. U svakom slučaju, eksperimentalna ispitivanja na modelima sličnosti pokazaće, da li se ova metoda može primeniti kod otkopavanja moćnih delova ležišta Ržanovo.

Metoda podetažnog zarušavanja

Na Rudarsko—geološkom fakultetu — Beograd, Katedri za podzemnu eksploataciju ležišta, vršeni su 1974. god. eksperimentalni radovi na modelima sličnosti u razmeri 1 : 75 za „švedsku varijantu“ metode podetažnog zarušavanja za ležište Ržanovo.

Eksperimentalni rad je vršen na originalnoj magnetitnoj i posebno hematitnoj rudi, kao i originalnoj serpentinskoj jalovini. U razmeri modela pripremljen je granulometrijski sastav rude i jalovine, kao i sve ostale veličine potrebne za eksperimentalni rad.

Od investitora su dobijeni stalni parametri i veličine, kao zapreminska težina, vlaga, faktori



Sl. 4 — Šematski prikaz metode podetažnog zarušavanja sa odgovarajućim parametrima.

rastresitosti, radne dimenzije podetažnih hodnika sa svetlim profilom 3,1 x 3 m i dr.

U eksperimentalnom radu primenjeni su sledeći promenljivi parametri:

- visina podetaža $h = 10$ i 12 m
- uglovi ravni miniranja $\beta = 80^\circ$ i 90°
- uglovi krajnjih bušotina $\alpha = 75^\circ$ i 80°
- moćnosti pojasa miniranja za $h = 10$ m
 $d = 1,7 - 2,3$ m
- moćnosti pojasa miniranja za $h = 12$ m
 $d = 2,0 - 2,5$ m

Na slici 4 prikazana je šema metode podetažnog zarušavanja po švedskoj varijanti sa oznakama parametara metode.

Izvlačenje ugrađene rude u model, vršeno je u 6 etapa lopatom od 1 m^3 koju ima utovarač Cavo 710. Prvo izvlačenje rude vršeno je do pojave jalovine u hodniku, a zatim narednih 5 etapa sa približno istim količinama rude i jalovine. Jedino u šestoj etapi izvlačenje je vršeno sve dotle dok nije prevladala jalovina.

Na osnovu merenja prve etape sa čistom rudom i ostalih etapa sa mešavinom rude i jalovine, te posle odvajanja rude od jalovine na magnetnom separatoru i ponovnom merenju posebno rude a posebno jalovine, može se izračunati stepen iskorišćenja i osiromašenja za svaku etapu. Iz dobijenih rezultata može se konstruisati kriva funkcionalne zavisnosti iskorišćenja i osiromašenja rude za dotični eksperiment. Svaki eksperiment se ponavlja dva do tri puta radi dobijanja više tačaka i konstruisanja prosečne krive za određene parametre.

Dobijeni rezultati na eksperimentalnom radu sa magnetitnom i hematitnom rudom približno su slični i nije bilo većih odstupanja. U tablici 3 daju se prosečni najpovoljniji rezultati za visinu podetaža od 10 i 12 m.

Tablica 3

β	90° 90°		Osiromašenje %
	10 m	12 m	
d	1,7 m	2,3 m	
α	80° 80°		
	40,35	46,14		0
	64,50	69,00	5
Iskorišće- nje %	79,65	81,25	10
	87,50	87,50	15
	92,40	91,70	20

Kao što se vidi, za visine podetaža od 10 i 12 m do osiromašenja od 20%, postizu se približno isti rezultati. U praksi je bolje raditi sa većom visinom podetaža, jer će biti manji obim izrade podetažnih transportnih hodnika u podini, a dobija se i veća količina oborene rude. Za visinu podetaža od 12 m, jednim miniranjem obori se oko 950 t čiste rude, a pri osiromašenju od 20% može se utovariti oko 1100 t rovne rude.

Osnovni problem predstavlja bušenje dugačkih bušotina dužine oko 20 m, pogotovo u delovima ležišta sa škrljavom rudom. Drugi problem predstavlja izradu podetažnih hodnika u rudi većeg radnog profila od oko 12 m^2 , koji je potreban zbog primene utovarno-transportnih mašina većeg kapaciteta od 120 - 150 t/h. Ukoliko se eksperimentalno utvrdi da se mogu bušiti dugačke bušotine i da se mogu metalnom podgradom održavati podetažni hodnici u rudi profila oko 12 m^2 švedskom varijantom metode podetažnog otkopavanja, pri dobroj organizaciji rada, može se na osnovu iskustva postići intenzitet otkopavanja od 60 do 70 t/m^2 .

Ukupna površina rudnog ležišta iznosi oko 26.400 m^2 , od čega na delove ležišta sa preko 10 m moćnosti otpada oko 90%, a oko 10% na delove ispod 10 m, koji se nalaze na krajevima ležišta.

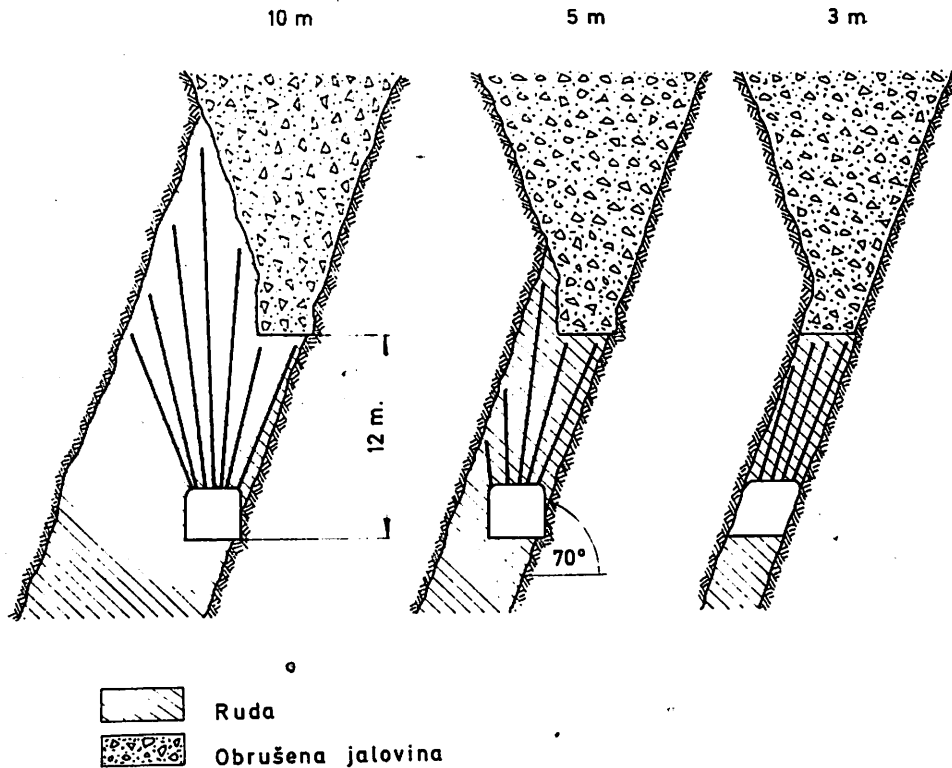
Godišnji kapacitet proizvodnje za moćnije delove ležišta bio bi: $T_1 = P \times K_1 = 26.400 \times 0,9 \times 65 = 1.544.400 \text{ t}$ rovne rude

Za delove ležišta moćnosti od 3 do 10 m, podetažni hodnici bi se izrađivali uz kontakt rude i podinskog krečnjaka, sa visinom podetaža od 12 m. Na slici 5 šematski je prikazana ova metoda u 3 poprečna preseka. Eksperimenti na modelima sličnosti za ovu metodu nisu vršeni, ali rezultati u pogledu iskorišćenja i osiromašenja rude biće lošiji nego kod prečne metode podetažnog zarušavanja. Kako se podetažni hodnici izrađuju po pravcu pružanja ležišta, njihovo održavanje biće teže, pa iz tih razloga i profil treba da je manji. Intenzitet otkopavanja može da se kreće u granicama od 40 do 50 t/m^2 . Godišnji kapacitet biće:

$T_1 = P \times K_1 = 26.400 \times 0,1 \times 45 = 118.800 \text{ t}$ rovne rude

Ukupni godišnji kapacitet u najpovoljnijem slučaju iznosio bi:

$T_1 = 1.544.400 + 118.800 = 1.663.200 \text{ t}$ rovne rude



Sl. 5 – Šematski prikaz smerne metode podetažnog zarušavanja za moćnosti ležišta od 3 m, 5 m i 10 m.

Godišnja visina otkopavanja biće:

$$H = \frac{T_l}{P} \cdot \frac{1 - O_r}{\gamma \cdot l_r}$$

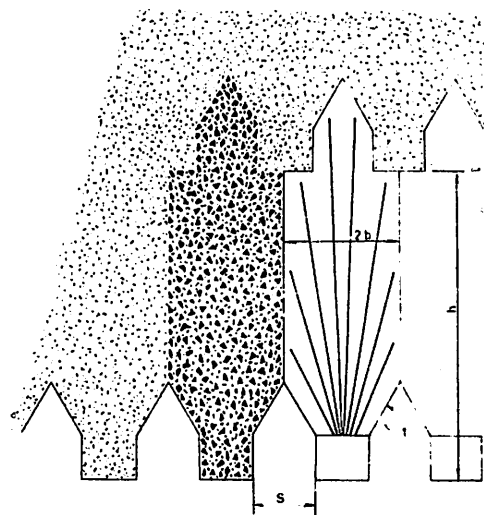
Ako se računa sa prosečnim iskorišćenjem rude od 90% i osiromašenjem od 20%, visina otkopavanja u toku godine biće:

$$H = \frac{1.663.200}{26.400} \cdot \frac{1 - 0,2}{3,3 \cdot 0,9} = 17 \text{ m}$$

Ovo su samo približni rezultati koji mogu da budu $\pm 10 - 15\%$, što zavisi od organizacije rada i od ranije navedena dva osnovna faktora, tj. bušenja dugačkih bušotina i izrade i održavanja hodnika u rudi profila 12 m^2 .

Godine 1977. vršeni su i eksperimentalni radovi na modelima sličnosti za tzv. bunkersku metodu podetažnog zarušavanja, koja je šematski prikazana u poprečnom preseku na slici 6 sa odgovarajućim parametrima.

Prednost ove varijante je u tome, što je obim pripremnih radova za oko 30% manji od švedske



- Minirana ruda
- Jalovina
- α - Ugao krajnih bušotina
- h - Visina podetaže
- S - Stub između hodnika
- 2b - Širina bunkera

Sl. 6 – Šematski prikaz bunkerske metode podetažnog zarušavanja sa odgovarajućim parametrima.

varijante, a rezultati u pogledu iskorišćenja i osiromašenja rude su slični, pa i nešto bolji.

Modeli su rađeni u razmeri 1 : 50 u kojoj su razmeri pripremljeni uzorci rude i jalovine, kao i sve potrebne veličine.

Podetažni otkopni hodnici imali su dimenzije 3,5 x 3 m, a utovarna lopata zapreminu od 3 m³.

U eksperimentalnom radu primenjeni su sledeći promenljivi parametri:

- visina podetaža $h = 15$ i 20 m
- stub rude između podetažnih hodnika $s = 3$ i 4 m
- uglovi ravni miniranja $\beta = 80^\circ$ i 90°
- uglovi krajnjih bušotina $\alpha = 60^\circ$
- moćnosti miniranja za $h = 15$ m $d = 1,8 - 2,3$ m
- moćnosti miniranja za $h = 20$ m $d = 2,0 - 2,8$ m

Procedura izvlačenja rude, kao i mešavine rude i jalovine, vršena je po istom principu u 6 etapa, pa su za svaki eksperiment konstruisane krive funkcionalne zavisnosti iskorišćenja i osiromašenja rude. U tablici 4 daju se najpovoljniji rezultati u pogledu iskorišćenja i osiromašenja rude za visine podetaža od 15 i 20 m, pri osiromašenju od 0 – 25%.

Tablica 4

β	90°	90°	90°	
h	20 m	20 m	15 m	
d	2,0 m	2,0 m	1,8 m	Osiromašenje
s	4 m	3 m	3 m	%
Iskorišćenje %	38,7	45,3	46,0	0
	67,0	75,2	72,4	5
	81,3	85,6	81,0	10
	87,2	90,4	86,6	15
	90,0	94,2	89,6	20
	91,2	95,8	91,4	25

Kao što se vidi, najpovoljniji rezultati postignuti su kod visine podetaže od 20 m i stubom rude „s” od 3 m. Nešto su lošiji sa stubom od 4 m, ali još uvek su zadovoljavajući.

Jednim miniranjem stuba od 4 m obori se oko 1060 t čiste rude, a za utovar pri osiromašenju utovarno–transportnih mašina većeg kapaciteta, može se postići intenzitet od 60 do 70 t/m² površine ležišta, kao i kod švedske varijante.

Za delove ležišta manje moćnosti, morala bi se raditi dodatna priprema za podetaže visine od 10 m.

Zaključak

Kod otkopavanja ležišta Ržanovo, ne bi se mogle primeniti metode blokovskog samozarušavanja i prinudnog blokovskog zarušavanja sa kompenzacionim komorama.

U obzir bi mogla doći projektovana metoda prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnjoj sredini, ukoliko se laboratorijskim ispitivanjima na modelima sličnosti dobiju zadovoljavajući rezultati.

U svakom slučaju potrebno je industrijski utvrditi da li se mogu bušiti dugačke bušotine do 20 m, jer od toga zavisi da li će se moći primeniti kako projektovana metoda prinudnog blokovskog zarušavanja u stešnjoj sredini, tako i jedna od varijanti podetažnog zarušavanja za koje su eksperimentalnim radom dobijeni vrlo povoljni rezultati.

Navedenim metodama, uz dobru organizaciju rada, može se postići intenzitet otkopavanja od 60 do 70 t/m² otkopnih površina.

Ukoliko se eksperimentalnim radom utvrdi da se ne mogu bušiti dugačke bušotine, jer dolazi do njihovog zarušavanja ili devijacije, treba na osnovu dobijenih rezultata o maksimalnoj dužini bušotina projektovati odgovarajuću metodu otkopavanja, a eksperimentalno na modelima sličnosti utvrditi najpovoljnije parametre.

SUMMARY

Possibility of Utilization of some Mass Mining Methods for Iron – Nickel Deposit Ržanovo, Kavadarci

The paper deals in detail with the physico–mechanical and structural properties of the deposit indicating that the deposit consists of unstable rocks.

Analysis of mining methods lead to the conclusion that the following methods may be used for mining deposit Ržanovo:

- Sub-level caving method previously tested on similarity models in a laboratory-scale with satisfactory results and
- Forced block caving method in a narrow environment designed in the Institute of Mines, Belgrade under the condition that laboratory tests prove a favorable rate of ore recovery and dilution.

For both methods it is necessary to prove the possibility of drilling up to 20 m long boreholes on site. If this proves unpracticable due to caving or deviation, an appropriate method using shorter boreholes should be selected.

ZUSAMMENFASSUNG

Anwendungsmöglichkeit einiger Massenabbauverfahren für nickelhaltige Erzlagerstätte Ržanovo, Kavadarci

In dem Artikel werden die physikalisch-mechanischen und strukturellen Lagerstättencharakteristiken eingehend bearbeitet, auf Grund welcher geschlossen wurde, dass die Lagerstätte unter instabile Gesteine einzureihen ist.

Durch Analyse der Abbauverfahren wird geschlossen, dass beim Abbau der Lagerstätte Ržanovo in Frage kommen:

- Zwischensohlenbruchbau-Verfahren, für welche Laboruntersuchungen an den Ähnlichkeitsmodellen Untersuchungen früher gemacht und zufriedenstellende Ergebnisse erzielt wurden und
- Zwangsblockbruchbau-Verfahren in der eingeengten Umgebung, welches im Bergbauinstitut projektiert wurde, unter der Bedingung dass durch Laboruntersuchungen ein günstiger Grad des Erzausbringens und Erzverdünnung erzielt wird.

Für beide Abbauverfahren ist festzustellen, ob lange Bohrlöcher von 20 m Länge zu bohren möglich ist. Wenn sich das als undurchführbar wegen deren Verdrückung oder Abweichung erweisen sollte, dann ist ein entsprechendes Abbauverfahren mit kürzeren Bohrlöchern zu wählen.

РЕЗЮМЕ

Возможность применения некоторых массовых систем разработки для месторождения железо-никелевой руды Ржаново, Кавадарци

В статье подробно обработаны физико-механические и структурные характеристики месторождения, на основании чего можно вывести заключение, что месторождение относится к неустойчивому типу горных пород.

Анализируя системы разработки, выясняется, что при разработке месторождения Ржаново благоприятными являются:

- система разработки подэтажным обрушением, для которой ещё раньше проводились лабораторные исследования на моделях подобия и были получены удовлетворительные результаты и
- система принудительного блокового обрушения в зажиме, которая проектирована в Рударском институте — Белград, при условии что бы лабораторными исследованиями установить благоприятное извлечение и разубоживание руды.

Для обеих систем необходимо промышленными исследованиями установить возможно ли бурить скважины глубиной до 20 м. Если это окажется невозможным вследствие зарушения скважин или их искривления то придется произвести выбор системы разработки с применением более коротких скважин.

Literatura

Gluščević, G., 1974: Otvaranje i metode podzemnog otkopavanja rudnih ležišta, Minerva, Subotica.

Buličov, N. S., 1977: Ocenka ustojčivosti treščinovatih skalnih porod pri provedenii vyrabotok – ustojčivost' i kraplenie gomih vyrabotok. Mežvuzovskij sbornik, vyp. 4.

Glavni rudarski projekat za rudnik Ržanovo – Feni – Kavadarci. A – Osnovna koncepcija eksploatacije, Rudarski institut Skopje, 1979. god.

Autor: prof. inž. Branko Gluščević, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

Rukopis primljen 15.1.1980., prihvaćen 12.2.1980. god.

POSTUPAK ZA IZNALAŽENJE MOGUĆIH I OSTVARLJIVIH GEOMETRIJSKIH PARAMETARA BLOKA ROTORNIH BAGERA BEZ TELESKOPSKE KATARKE PRIMENOM ELEKTRONSKIH RAČUNARA

(sa 2 slike)

Mr inž. Dragoljub Ćirić

Uvod

U članku se prikazuje postupak i tok rešavanja postupka po kojem se može sačiniti program za korišćenje računara kod iznalaženja mogućih i ostvarljivih geometrijskih parametara bloka i njihove međuzavisnosti.

Program ima za cilj stvaranje osnove za optimizaciju kapaciteta rotornih bagera i njihovo racionalno postavljanje.

Postupak je obrađen pomoću osnovnog tehnološkog modela rotornog bagera bez teleskopske katarke uz korišćenje niza analitičkih i grafičkih metoda odnosno matematičkog modela.

Postupak se može koristiti u:

- proizvodnji
- istraživanju i projektovanju
- kod izbora i nabavke rotornih bagera.

Pri radu rotornih bagera, u proizvodnji, pod uticajem raznih faktora često dolazi do izmene projektovanih ili usvojenih geometrijskih parametara bloka. Da bi se u takvim uslovima mogao izabrati racionalan položaj rotornog bagera, neophodno je poznavati sve moguće i ostvarljive geometrijske parametre bloka koje može ostvariti razmatrani bager.

U istraživanju, projektovanju i optimizaciji kapaciteta osnovu čine geometrijski parametri bloka.

Kod izbora i nabavke rotornih bagera moraju se poznavati svi geometrijski parametri bloka i njihova međuzavisnost, jer proizvođači opreme obično daju samo maksimalne parametre bloka i položaj bagera u odnosu na te parametre.

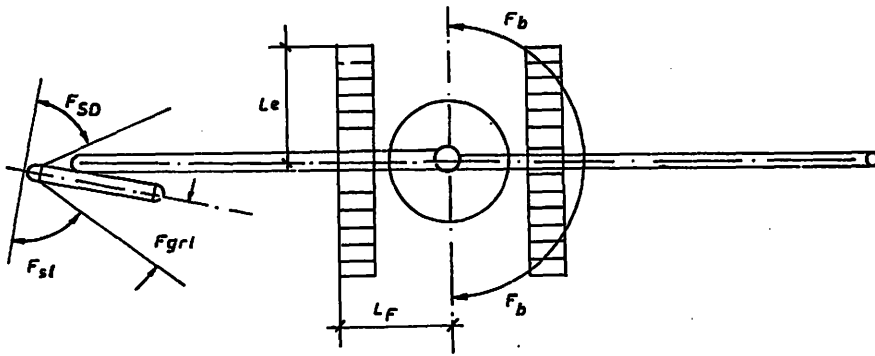
Postupak rešavanja zadatka

Prvo se vrši izučavanje osnovnih karakterističnih veličina tehnološkog modela bagera, a zatim postavljanje matematičkih relacija potrebnih za iznalaženje geometrijskih parametara bloka.

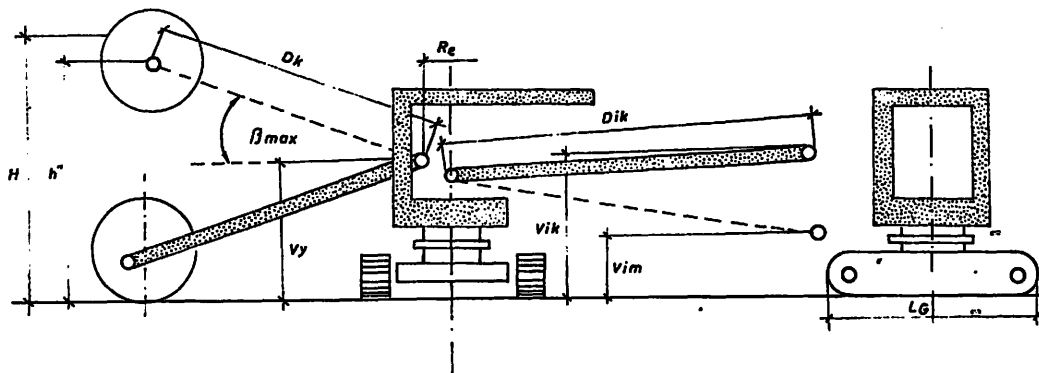
Osnovne karakteristične veličine tehnološkog modela

Za istraživanje mogućih i ostvarljivih geometrijskih parametara bloka, kao i njihove međusobne zavisnosti, prvo se moraju upoznati i izučiti osnovne karakteristične veličine tehnološkog modela bagera.

Tehnološki model bagera definisan je sklopom šemom bagera koja sadrži osnovne dimenzije i opseg glavnih pokreta pojedinih radnih uređaja i to: utovarnog, istovarnog i transportnog. Na teh-



Sl. 1 – Horizontalna projekcija.



Sl. 2 – Vertikalna projekcija.

nološkom modelū određuje se radijus kopanja bagera i njegove manevarske mogućnosti, odnosno zavisnost osnovnih geometrijskih parametara bloka od konstruktivnih i kinematičkih osobina bagera. Za prikaz osnovnih karakterističnih veličina tehnološkog modela koristi se horizontalna i vertikalna projekcija modela.

Na slici 1 prikazana je horizontalna, a na slici 2 vertikalna projekcija.

Za izučavanje osnovnih geometrijskih parametara bloka, na tehnološkom modelu, bitne su sledeće veličine:

- D_k – dužina katarke radnog točka
- R_e – rastojanje tačke vešanja katarke radnog točka od vertikalne osovine bagera
- V_y – visina tačke vešanja katarke iznad radnog planuma
- h'' – maksimalna visina dizanja osovine radnog točka iznad radnog planuma

L_F – spoljašnje rastojanje gusenica od uzdužne osovine bagera

L_E – spoljašnje rastojanje gusenica od poprečne osovine bagera

F_{SD} – ugao slobodnog reza (desni)

F_{SL} – ugao slobodnog reza (levi)

D_{ik} – dužina istovarne katarke

V_{ik} – maksimalna visina dizanja istovarne katarke

V_{im} – minimalna visina dizanja istovarne katarke

F_b – dozvoljeni ugao kružnog kretanja istovarne katarke u odnosu na gornji deo bagera koji se obrće

L_G – dužina gusenica

Postavljanje matematičkih relacija za iznalaženje mogućih i ostvarljivih geometrijskih parametara bloka rotornog bagera bez teleskopske katarke

Posle prikupljanja parametara osnovnih karakterističnih veličina sa tehnološkog modela ba-

gera, koje služe i kao polazne vrednosti, vrši se određivanje osnovnih geometrijskih parametara bloka koje bager može ostvariti i to:

- visine bloka
- dubine bloka
- širine bloka
- nagiba bočnih i čeonih kosina

a prema relacijama koje se prikazuju u daljem tekstu.

Vertikalna podela visine bloka na podetaže (šajbne)

Da bi se osiguralo što bolje punjenje vedrica, visina podetaže V_i se vezuje za prečnik radnog točka. Ova visina se kreće u granicama

$$0,5 D \leq V_i \leq 0,7 D \quad (1)$$

Broj podetaža n za određenu visinu bloka H može biti različit, što zavisi od usvojene visine podetaže V_i u relaciji (1).

Na primer, za neku visinu bloka H i usvojenu visinu podetaže $V_i = 0,5 D$, dobiće se broj podetaža

$$n_1 = \frac{H}{0,5 D}$$

dok će za istu visinu bloka H i usvojenu visinu podetaže $V_i = 0,7 D$ broj podetaža biti

$$n_2 = \frac{H}{0,7 D}$$

to jest $n_1 \neq n_2$, a broj podetaža u bloku mora biti uvek ceo broj.

Visina postavljanja osovine radnog točka, iznad radnog planuma, pri otkopavanju pojedinih podetaža

Kod otkopavanja pojedinih podetaža visina osovine radnog točka zauzima različite položaje, pa za prvu (gornju) podetažu iznosi

$$V_{rg} = H - V_{ig} + R \quad (2)$$

gde je V_{ig} visina prve podetaže, a R poluprečnik radnog točka na zubima.

Visina osovine radnog točka za i -tu podetažu biće

$$V_{ri} = H - V_i + R \quad (3)$$

a za donju (najnižu) podetažu (na planumu) iznosiće

$$V_{rd} = R \quad (4)$$

Nagib katarke radnog točka

Ovaj se nagib određuje na osnovu podataka sa tehnološkog modela a prema sledećem obrascu

$$\beta = \arcsin \frac{V_r - V_v}{D_k} \quad (5)$$

gde je:

V_r – visina postavljanja radnog točka pri otkopavanju pojedinih podetaža

Kod maksimalne visine otkopavanja H_{max} , nagib katarke iznosi

$$+ \beta_{max} = \arcsin \frac{H_{max} - (0,2 D + V_v)}{D_k} \quad (6)$$

Kod najnižeg postavljanja katarke $V_d max$ biće

$$- \beta_{max} = \arcsin \frac{V_v + V_d max - R}{D_k} \quad (7)$$

Radius kopanja

Rastojanje osovine radnog točka od vertikalne ose bagera, mereno u horizontali, definiše radius kopanja R_k , što znači da se njegova vrednost menja u zavisnosti od položaja katarke radnog točka. Radius kopanja može se prikazati kao funkcija sa jednom promenljivom, bilo uglom nagiba katarke radnog točka ili visinom osovine radnog točka V_r , to jest

$$R_k = D_k \cos \beta + R_e \quad (8)$$

ili

$$R_k = \sqrt{D_k^2 - (V_r - V_v)^2} + R_e \quad (9)$$

Maksimalni radius kopanja $R_{k max}$ se postiže kada je kataraka radnog točka u horizontali

$$R_{k max} = D_k + R_e \quad (10)$$

Na radnom planumu radius kopanja biće:

$$R_{kp} = \sqrt{D_k^2 - (V_v - R)^2} + R_e \quad (11)$$

Granični ugao nagiba čeaone kosine

Graničnim uglom nagiba čeaone kosine naziva se nagib pri kojem bager radnim točkom doseže najvišu podetažu, a donjim postoljem prilazi uz samu donju ivicu čeaone kosine. Otkopavanje čeaone kosine pri graničnom ili manjem nagibu je nemoguće, jer se ne može ostvariti nikakva dubina bloka. Ovaj ugao zavisi od visine bloka i konstruktivnih osobina bagera, a dobija se iz relacije

$$\alpha_{cgr} = \arctg \frac{V_{rg} - R}{R_{kg} - (L_F + r)} \quad (12)$$

Vrednost r određuje se posebnim postupkom i to

$$r = r' + r''$$

$$r = R_{kp} - r'' - \sqrt{(R_{kp} - r'')^2 - L_{\xi}^2} \quad (13)$$

Vrednost r'' , koja određuje granično rastojanje prilaska donjeg postolja donjoj ivici čeaone kosine, uzima se procenom. Ova vrednost zavisi od stanja kosine, obrušavanja komada i slično. Ako uslovi dozvoljavaju, ta vrednost treba da bude što manja, da bi se postigla što veća dubina bloka.

Granični ugao nagiba bočne kosine

Granični ugao nagiba bočne kosine je onaj ugao, koji se može ostvariti kada se osovina trase bagera nalazi na minimalnom odstojanju od spoljnje ivice unutrašnje bočne kosine. Ovo minimalno ili nazvano granično rastojanje L_{gr} zavisi od radijusa kopaanja na donjoj (najnižoj) podetaži i graničnog ugla kružnog kretanja katarke φ_{gr} . Granični ugao kružnog kretanja katarke radnog točka je ugao, pri čijem prekoračenju dolazi do zadiranja konstrukcije u kosinu. Ovaj ugao se čita sa tehnološkog modela.

Granično rastojanje određuje se iz relacije

$$L_{gr} = R_{kp} \sin \varphi_{gr} \quad (14)$$

Na tehnološkom modelu je vrednost za φ_{gr} levo i φ_{gr} desno. Granični ugao nagiba bočne kosine iznosi

$$\alpha_{bgr} = \arctg \frac{V_{gr} - R}{R_{kg} - L_{gr}} \quad (15)$$

Određivanje maksimalne dubine bloka

Dubina bloka je određena veličinom napredovanja u osovini transporta bagera u toku jednog radnog ciklusa. Radni ciklus obuhvata otkopavanje svih podetaža u bloku.

Za određenu visinu i nagib čeaone kosine dubina bloka je ograničena:

- prilaskom bagera do spoljnje ivice čeaone kosine
- mogućnošću oslanjanja konstrukcije donje ivice katarke radnog točka pri otkopavanju gornje podetaže.

U prvom slučaju dubina bloka biće

$$D_{b1} = L_{cg} - (V_{rg} - R) \operatorname{ctg} \alpha_c \quad (16)$$

$$\text{gde je } L_{cg} = R_{kg} - (r + L_F) \quad (17)$$

a u drugom slučaju

$$D_{b2} = \frac{R \cos \beta - (O1 + O2)}{\sin \beta} - V \operatorname{ctg} \alpha_c + \sqrt{V(2R - V)} \quad (18)$$

gde je:

O1 – rastojanje donje ivice konstrukcije katarke od osovine radnog točka

O2 – dopušteno rastojanje približavanja konstrukcije katarke radnog točka do ivice podetaže

V – visina druge podetaže.

Kao maksimalna stvarna dubina bloka $D_{b \max}$ uzima se ona koja ima manju vrednost od dobivenih vrednosti D_{b1} , D_{b2} , to jest $D_{b \max} = \min(D_{b1}; D_{b2})$.

Minimalni nagib čeaone kosine

Kod pretpostavljene veličine dubine bloka pojavljuje se određeni minimalni nagib čeaone kosine koji se dobiva iz relacije

$$\alpha_{c \min} = \arctg \frac{V_{rg} - R}{R_{kg} - (L_F + r + D_b)} \quad (19)$$

U slučaju kada je dubina bloka jednaka null, granični nagib čeaone kosine je minimalan.

Za različite dubine i visine bloka određuje se minimalni nagib čeoine kosine.

Maksimalno rastojanje osovine trase bagera od donje ivice unutrašnje bočne kosine

Od dispozicije osovine trase bagera u bloku zavisi područje kružnog kretanja katarke radnog točka.

U slučaju kada je minimalni nagib bočne kosine α_{bmin} jednak graničnom nagibu bočne kosine α_{bgr} ($\alpha_{bmin} = \alpha_{bgr}$), rastojanje osovine trase bagera od donje ivice unutrašnje bočne kosine L jednako je graničnom rastojanju l_{gr} ($L = l_{gr}$).

U slučaju kada je minimalni nagib bočne kosine α_{bmin} veći od graničnog nagiba bočne kosine α_{bgr} ($\alpha_{bmin} > \alpha_{bgr}$), osovina trase bagera može se postaviti u dva krajnja položaja i to:

– minimalno odstojanje osovine trase ($L = l_{gr}$), gde je veličina unutrašnjih uglova kružnog kretanja katarke radnog točka uslovljena graničnim uglom kružnog kretanja katarke radnog točka na donjoj podetaži. Ugao kružnog kretanja (unutrašnji) na gornjoj podetaži (prvoj) tada je manji od 90° . Ovdje je unutrašnji ugao kružnog kretanja na donjoj podetaži jednak graničnom $\varphi_{kd} = \varphi_{gr}$

– maksimalno odstojanje osovine trase pri čemu je veličina unutrašnjih uglova kružnog kretanja katarke radnog točka uslovljena punim iskorišćenjem radijusa kopanja na gornjoj podetaži $\varphi_{kg} = 90^\circ$. U ovom slučaju je $\varphi_{kd} > \varphi_{gr}$.

Maksimalnim rastojanjem osovine trase bagera od donje ivice unutrašnje bočne kosine $L = L_{max}$ postiže se puno iskorišćenje dometa radijusa kopanja kod $\varphi_{kg} = 90^\circ$, odnosno maksimalna širina bloka. Ovo rastojanje se dobija iz relacije:

$$L_{max} = R_{kg} - (V_{gr} - R) \operatorname{ctg} \alpha_b \quad (20)$$

Minimalni nagib bočnih kosina

Područje mogućih postizanja uglova nagiba bočne kosine ograničeno je minimalnim, to jest graničnim uglom nagiba bočne kosine. Ovaj ugao se postiže kada je osovina trase transporta bagera postavljena na minimalnom rastojanju od donje ivice unutrašnje bočne kosine i pri unutrašnjem uglu kružnog kretanja katarke radnog točka na gornjoj podetaži od 90° .

U slučaju kada je određena visina bloka i kada je rastojanje osovine trase transporta bagera od donje ivice unutrašnje bočne kosine u području $L_{gr} \leq L \leq L_{max}$ nagib bočne kosine biće minimalan

$$\alpha_{bmin} = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{V_{gr} - R}{R_{kg} - L} \quad (21)$$

Širina bloka

Širina bloka (\check{S}) je određena rastojanjem od gornje ivice spoljašnje do gornje ivice unutrašnje bočne kosine bloka ili rastojanjem od donje ivice spoljašnje do donje ivice unutrašnje bočne kosine.

Veličine koje ograničavaju širinu bloka su:

– rastojanje gornje ivice unutrašnje bočne kosine od osovine trase transporta bagera \check{S}_{ug}
– rastojanje donje ivice spoljašnje bočne kosine od osovine trase transporta bagera \check{S}_{sd} .

$$\check{S}_{ug} = R_{kg} \cdot \sin \varphi_{kg} \quad (22)$$

$$\check{S}_{sd} = R_{kd} \cdot \sin \varphi_{kds} \quad (23)$$

Ukupna širina bloka dobija se iz relacije

$$\check{S} = \check{S}_{ug} + \check{S}_{sg} \quad (24)$$

$$\check{S}_{sg} = \check{S}_{sd} - \operatorname{Hctg} \alpha_b \quad (25)$$

Zamenom vrednosti \check{S}_{zg} i \check{S}_{sg} biće

$$\check{S} = R_{kg} \cdot \sin \varphi_{kg} + R_{kd} \cdot \sin \varphi_{kds} - \operatorname{Hctg} \alpha_b \quad (26)$$

Za određeni spoljašnji ugao kružnog kretanja katarke radnog točka na donjoj (najnižoj) podetaži φ_{kds} , maksimalna širina bloka biće:

$$\check{S}_{max} = R_{kg} + R_{kd} \cdot \sin \varphi_{kds} - \operatorname{Hctg} \alpha_b \quad (27)$$

gde je $\varphi_{kg} = 90^\circ$.

Uglovi kružnog kretanja katarke radnog točka

Kod postavljanja bagera, odnosno određivanja rastojanja osovine trase bagera od unutrašnje bočne kosine L_u mogu se pretpostaviti dva slučaja i to:

– kada je unutrašnji ugao kružnog kretanja na prvoj podetaži $\varphi_{kug} = 90^\circ$

– kada je rastojanje osovine trase bagera L_u od unutrašnje bočne kosine u granicama

$$L_{gr} \leq L_u \leq L_{max}$$

Pošto je određivanje uglova kružnog kretanja katarke vezano za postavljanje osovine trase bagera, to će se za oba navedena slučaja uglovi kružnih kretanja dobiti iz relacija:

za prvi slučaj

– unutrašnji uglovi kružnih kretanja za i -tu podetaže

$$\varphi_{ui} = \arcsin \frac{R_{kg} - dR_{Li}}{R_{ki}} \quad (28)$$

– spoljašnji uglovi kružnog kretanja za i -tu podetaže

$$\varphi_{si} = \arcsin \frac{\check{S}_{sg} + dR_{Li}}{R_{ki}} \quad (29)$$

gde je:

$$\check{S}_{sg} = \check{S} - R_{kg} \quad (30)$$

$$dR_{Lj} = dR_{Hj} \operatorname{ctg} \alpha_b \quad (31)$$

$$dR_{Hj} = V_{rg} - V_{ri} \quad (32)$$

Priraštaji dR_{Lj} i dR_{Hj} ovde se računaju od prve podetaže, to jest $j = 1$ se odnosi na priraštaj (razliku) između prve i druge podetaže, odnosno $j = 2$ između prve i treće podetaže itd.

Rastojanje osovine trase bagera od unutrašnje bočne kosine za i -tu podetaže

$$L_{u(i)} = R_{kg} - dR_{Lj(i)} \quad (33)$$

a rastojanje osovine trake od spoljašnje bočne kosine L_S za i -tu

$$L_S(i) = S - L_{u(i)} \quad (34)$$

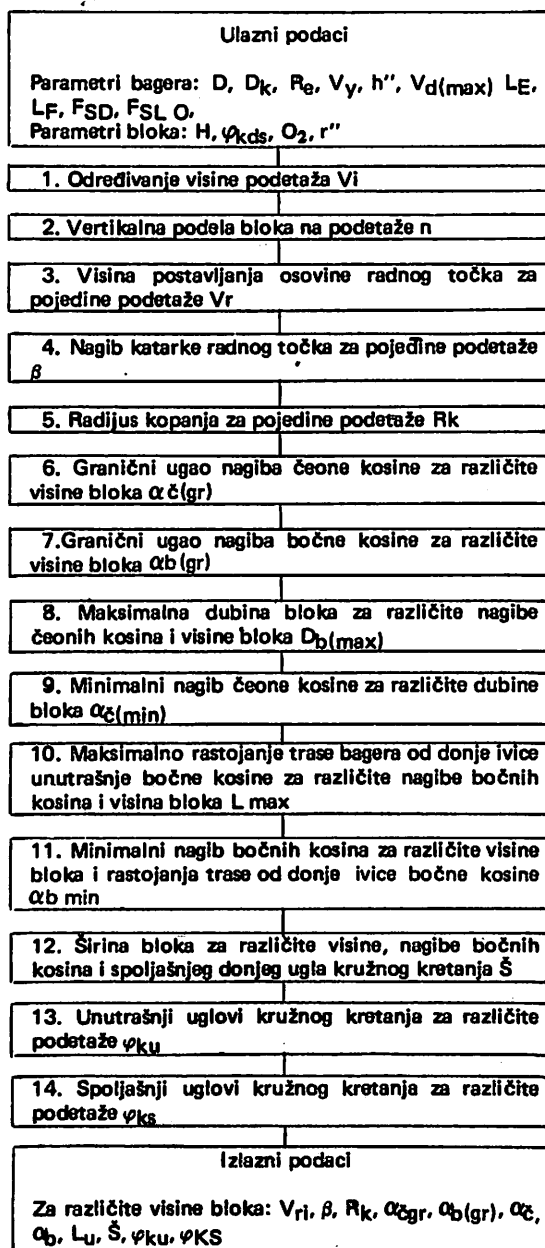
za drugi slučaj

$$\varphi_{ui} = \arcsin \frac{L_{u(i)} + dR_{Li}}{R_i}$$

$$\varphi_{si} = \arcsin \frac{L_S(i) - dR_{Li}}{R_i}$$

Ovde se priraštaji dR_{Li} i dR_{Hj} računaju počev od donje podetaže pa nagore.

Algoritam za iznalaženje mogućih i ostvarljivih geometrijskih parametara bloka rotornih bagera bez teleskopske katarke



Zaključak

Prikazani su postupak i važnost primene rotornih bagera bez teleskopske katarke u proizvodnji, istraživanju, projektovanju i nabavci opreme.

S obzirom na veliki broj rotornih bagera u radu, kao i broj onih koje treba postaviti, značaj postupka je velik.

Kod izbora, postavljanja i racionalnog korišćenja rotornih bagera neminovno je poznavanje i korišćenje datog postupka.

SUMMARY

Procedure for the Determination of Possible and Achievable Geometric Parameters of the Block of Bucket Wheel Excavators without a Telescopic Boom by Use of Electronic Computers

The paper presents a procedure as well as its importance in use of bucket wheel excavators without a telescopic boom for production, exploration, design and purchase of equipment.

Having in view the large number of bucket wheel excavators in operation and the number of those to be installed, the importance of the procedure is ever increasing.

For selection and installation of bucket wheel excavators, as well as for rational utilization of those already in operation the knowledge and use of above procedure is indispensable.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zur Auffindung von möglichen und ausführbaren Parametern für vorschublose Schaufelradbaggerblöcke durch Einsatz von elektronischen Rechenmaschinen

Es wurde ein Verfahren sowie seine Bedeutung beim Einsatz von vorschublosen Schaufelradbaggern bei der Gewinnung, Erkundung, Projektierung und Gerätebeschaffung, dargestellt.

Die Bedeutung des Verfahrens wird noch grösser, wenn man die Zahl von Schaufelradbaggern, die schon im Betrieb sind und noch in Betrieb kommen werden, berücksichtigt.

Für die Auswahl und Einsatz von Schaufelradbaggern, sowie rationellere Nutzung der die schon im Betrieb sind, ist die Kenntnis und die Nutzung des gegebenen Verfahrens unbedingt erforderlich.

РЕЗЮМЕ

Способ нахождения возможных и осуществимых геометрических параметров блока роторных экскаваторов без телескопической стрелы с применением ЭВМ

Описан способ, а также его значение в применении роторных экскаваторов без телескопической стрелы в производстве, в исследованиях, при проектировании и приобретении оборудования.

Принимая во внимание большое количество роторных экскаваторов находящихся в работе и число экскаваторов которые предстоит ввести в производство, значение способа увеличивается.

Для выбора и внедрения роторных экскаваторов, а также для рационального использования уже находящихся в работе, неизбежно ознакомление и пользование этого способа.

Literatura

- Ko k i e w i c z, W., 1974: Zastosowanie maszyn podstawowych w gornictwie odkrywkowym slansk.
- K r a s n i k o v, A. C., 1976: Naučnye aspekty primeneniya oborudovanija neekonomernogo dejstvija na otkrytye razrabotki, Moskva.
- K a l a t, J., 1978: Matematičke rešeni tehnologije dobyvani bloku košesovymi rypedly s navysuvnymi košesovymi vyložniki. – Ugli, No. 4.

Autor: mr inž. Dragoljub Ćirić, Zavod za eksploataciju mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd
Recenzent: dipl.inž. M. Makar, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 15. 1. 1980, prihvaćen 12.2.1980.

PRIKAZ NISKOPA ZA MEHANIZACIJU (RAMPI) U NEKIM NAŠIM RUDNICIMA

(sa 8 slika)

Dipl.inž. Ljubomir Spasojević

Uvod

Radi povećanja produktivnosti i ekonomičnosti rada u rudnicima sa podzemnim otkopavanjem pre desetak godina počela je šira primena opreme sa dizel pogonom. Ovakva samohodna oprema predstavlja visokoproduktivne jedinice za bušenje, utovar i odvoz iskopine, zatim za servisiranje jamskih pogona i sl.

Uvođenje ovakve opreme u podzemne rudnike nije bilo moguće kroz prostorije malog poprečnog preseka ili strmog nagiba. Trebalo je izgraditi nove puteve. Rešenje su bili specijalni niskopi za mehanizaciju tzv. rampe sa nagibom 10% do 20%. U početnom periodu primene ovakvi niskopi su korišćeni za ležišta dubine do 200 metara, ali se poslednjih godina pristupa izgradnji niskopa za mehanizaciju i u ležištima dubine preko 1000 metara.

U sadašnjem periodu oko 80% rudnika metala u svetu koristi ovakvu opremu i sistem saobraćajnica. Ipak treba naglasiti da su vodeće zemlje u primeni ovakvog sistema rada Kanada, Švedska, Finska, Francuska, Nemačka i dr.

Kao ilustracija mogu se navesti podaci izgrađenih rampi u finskim rudnicima i to:

Rudnik	Dužina rampe (m)	Nagib rampe	Poprečni presek
Kereti	3.500	1:10 – 1:12	20 m ²
Vuonos	2.500	1 – 8,5	5,00 x 4,10
Virtasalmi	2.300	1:7	4,00 x 4,50
Vihanti	3.500	1:7,5 – 1:5	4,80 x 4,60
Pihasalmi	3.000	1:7	4,50 x 3,70
Hamaslahti	2.800	1:8,5	5,00 x 4,10

Poslednjih godina sve više naših rudnika počinje primenu savremene visokoproduktivne samohodne opreme sa dizel pogonom. Donošenjem propisa iz ove oblasti došlo je do obimnijeg uvođenja ovakvih uređaja pri podzemnom otkopavanju rudnih ležišta u našoj zemlji.

U ovom članku će se prikazati konstruktivni elementi prvih niskopa za mehanizaciju (rampi) izrađenih u našoj zemlji u jami Droškovac rudnika železne rude Vareš i jami Biočki Stan rudnika boksita Nikšić. Pored ovih, još neki naši rudnici planiraju izgradnju niskopa za mehanizaciju („FENI“ – Kavadarci).

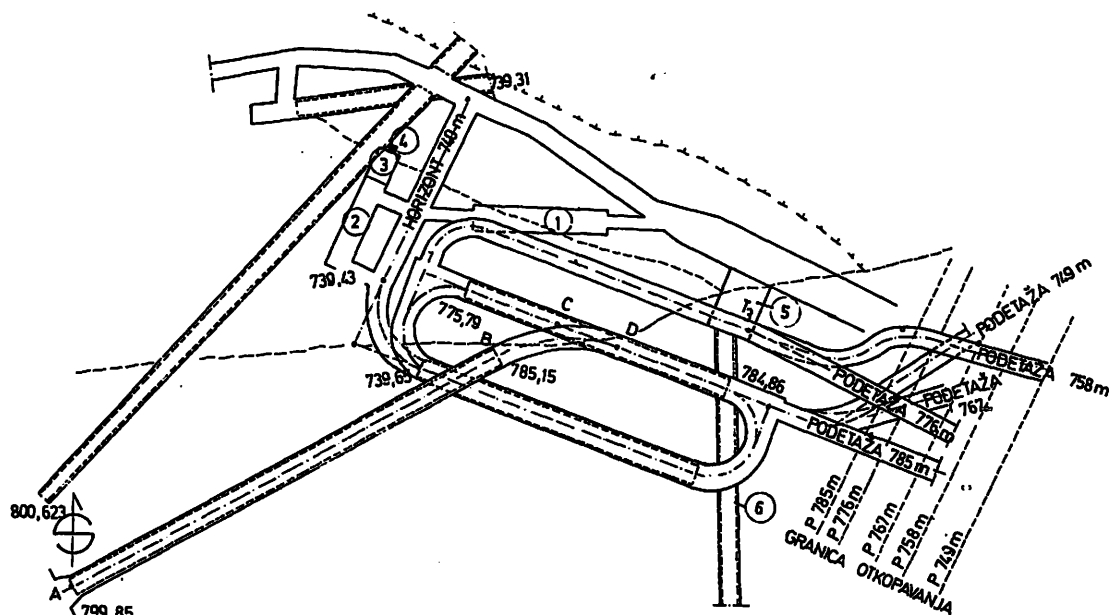
Izgradnjom niskopa za mehanizaciju stvaraju se mogućnosti za primenu, pored osnovne tehnološke samohodne opreme (bušenje, utovar, odvoz, izvoz), i široki izbor dizel mašina za servisiranje (snabdevanje materijalom, prevoz ljudi, pomoćne operacije).

Lokacija niskopa

U jami Droškovac rudnika željezne rude Vareš otkopava se ležište rude siderita moćnosti oko 50 m, dužine oko 1000 m sa zaleganjem (dubinom) oko 200 m. Do sada su otvoreni horizonti 800 m i 740 m; hor. 800 m je skoro otkopan. Sada je u pripremi i otkopavanju hor.

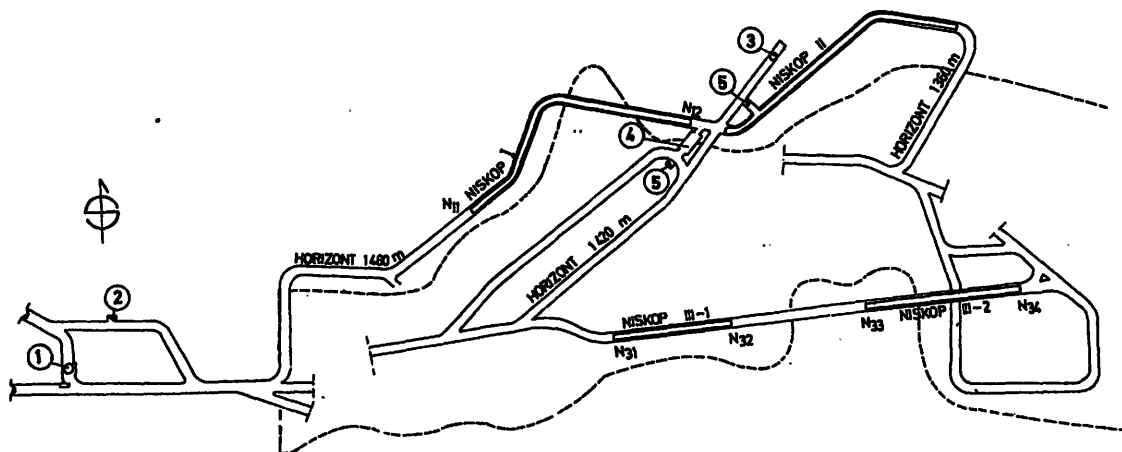
740 m (podetaže 785 m i 794 m). Za otkopavanje se primenjuje podetažna metoda sa zarušavanjem pri čemu su podetaže na visinskom rastojanju od 9 m.

Niskop za mehanizaciju (rampa) je lociran u zaštitnom stubu reke Stavnje na zapadnom delu ležišta, pored postojećeg tzv. pomoćnog niskopa.



Sl. 1 – Situacija niskopa za mehanizaciju (rampe) u jami Droškovac–rudnik Vareš.

1 – remiza za lokomotive; 2 – prozivnica; 3 – magacin materijala; 4 – uskop za ventilaciju; 5 – drobilično postrojenje; 6 – transportni uskop.



Sl. 2 – Situacija niskopa za mehanizaciju (rampe) u jami Biočki Stan – rudnik Nikšić

1 – izvozno okno; 2 – centralna rudna sipka; 3 – ventilaciono okno; 4 – radionica; 5 – ventilacioni uskopi.

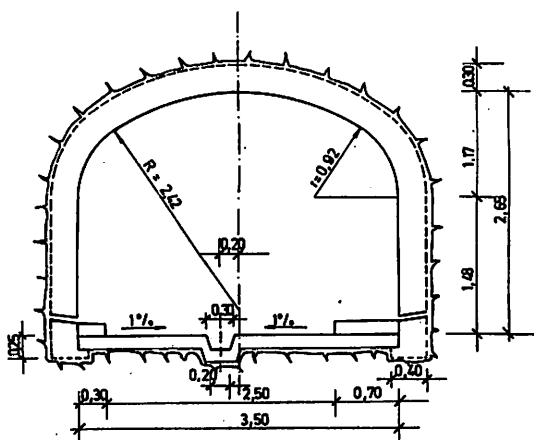
Izveden je u obliku izdužene spirale (sl. 1) sa vezom na sve podetaže (785 m, 776 m, 767 m, 758 m, 749 m i hor. 740 m), a ujedno čini vezu površinskih objekata rudnika (radionica, magacini) sa jamskim objektima (remiza za lokomotive, prozivnica, magacina materijala, transportni horizont 740 m). Niskop je izgrađen u sideritu, jer je to najpogodnija radna sredina.

Ovakva lokacija niskopa u jami Droškovac omogućuje produžavanje niskopa ka hor. 680 m za otvaranje dubljih delova jame.

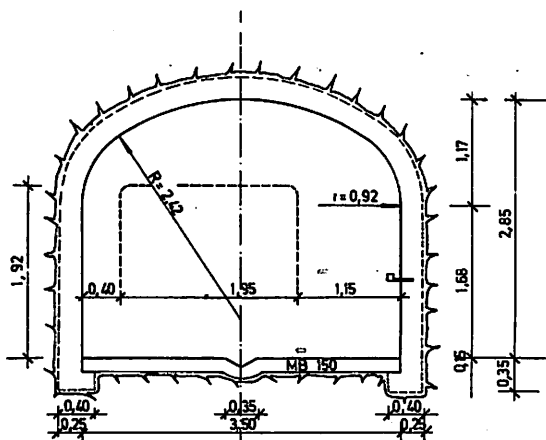
Jama Biočki Stan rudnika boksita Nikšić otkopavaće rudno telo dužine oko 1100 m, širine oko 350 m i prosečne moćnosti oko 13,0 m.

Otvoreni su horizonti 1480 m (iznad ovoga nivoa se završava otkopavanje), 1420 m i 1360 m, a kasnije će se otvarati i hor. 1300 m.

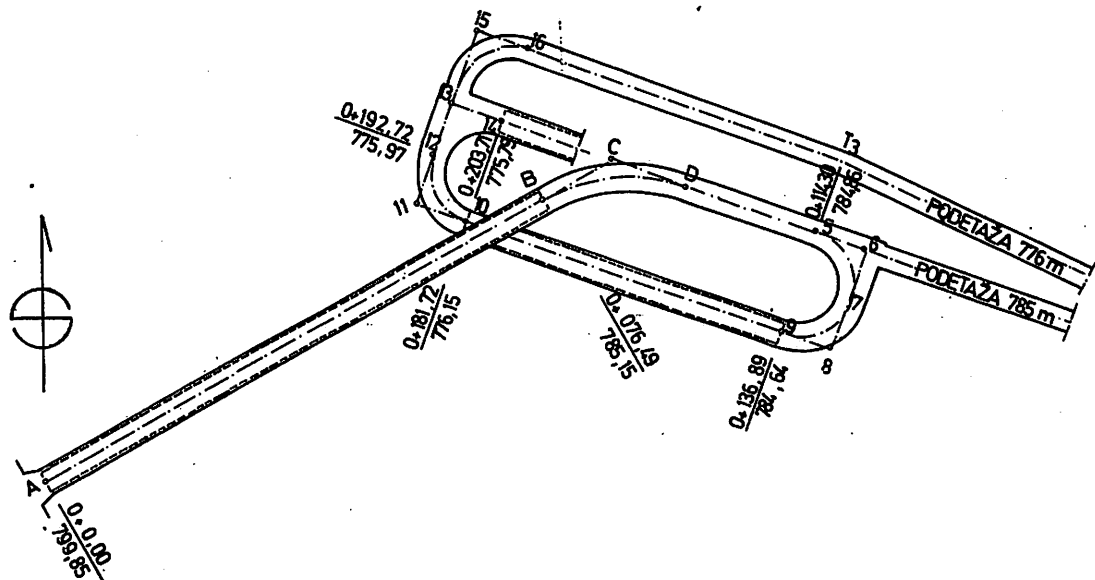
S obzirom na oblik i veličinu rudnog tela za potrebe transporta i servisiranja jame Biočki Stan bio izgrađena 3 niskopa za mehanizaciju (rampe).



Sl. 3 – Poprečni presek niskopa za mehanizaciju (rampe) u jami Droškovac.



Sl. 4 – Poprečni presek niskopa za mehanizaciju (rampe) u jami Biočki Stan.



Sl. 5 – Situacija dela niskopa od površine do podetaža 785 m i 776 m u jami Droškovac.

Veza sa površinom je ostvarena kroz potkope na hor. 1480 m (sl. 2). Horizont 1480 m je niskopom I povezan sa horizontom 1420 m, a od horizonta 1420 m do horizonta 1360 m biće izgrađena dva niskopa (niskop II i niskop III). Niskopi su locirani u podini rudnog tela (u podinskom krečnjaku) i to na severnom, odnosno južnom obodu rudnog ležišta. Iz ovih niskopa će se izrađivati smerni podetažni hodnici kroz podinski krečnjak na svakih 5,90 m visinske razlike. Na osnovnim horizontima (1420 m i 1360 m) niskopi se povezuju sa transportnim hodnicima, koji služe za kombinovani transport (šinski i bešinski).

Lokacija ovih niskopa omogućuje stvaranje pogodnih niskopne veze u dubljim još neotvorenim delovima rudnog tela (do horizonta 1300 m i dublje).

Konstruktivni elementi niskopa

Poprečni preseki niskopa u jamama Droškovac i Biočki Stan dati su na sl. 3 i 4.

Poprečni presek niskopa je određen na osnovu dimenzija mašina koje će se kretati kroz niskop i količine vazduha potrebne za provetravanje.

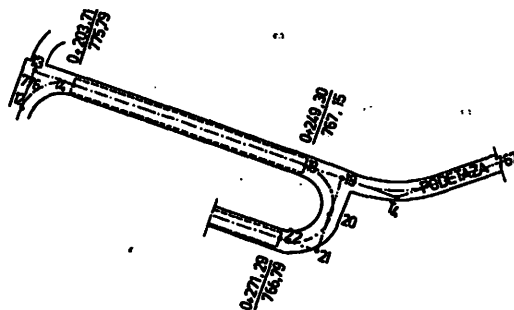
U jamama Droškovac i Biočki Stan radiće slična oprema sledećih dimenzija:

	Širina (m)	Visina (m)
– Bušilice za bušenje kratkih minskih bušotina	1,60	1,60
– Bušilice za bušenje bušotina u lepezama (transportni položaj)	1,52	1,70
– Utovarno–transportne mašine zapremine kašike 1,75 – 2,0 m ³	1,68	1,80
Servisna vozila	1,95	1,92

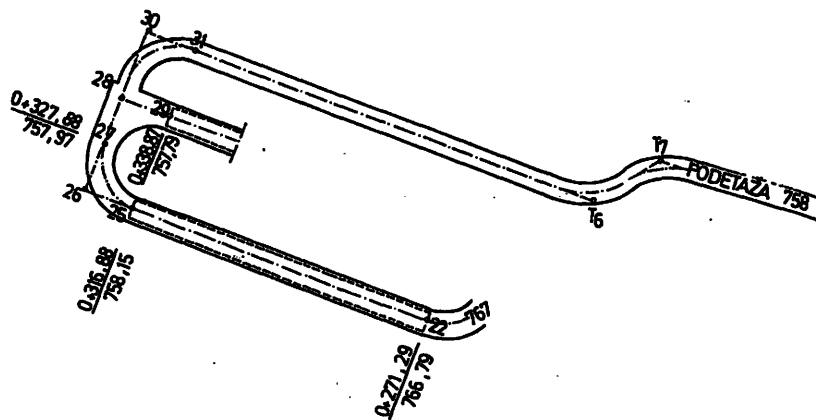
Najveće dimenzije ima servisno vozilo (1,95 m x 1,92 m), i na osnovu toga bi trebalo odrediti poprečni presek niskopa.

Znatno veći uticaj na veličinu poprečnog preseka niskopa imaju ventilacioni uslovi. Na osnovu ukupnog broja i rasporeda dizel–mašina utvrđene su količine vazduha potrebne za provetravanje jama. Tako je na osnovu iznetih podataka i odredaba „Pravilnika o tehničkim normativima za mašine sa dizel–motorima koje se koriste pri podzemnim rudarskim radovima u nemetanskim jamama“ određen poprečni presek niskopa u jami Droškovac (3,50 m x 2,65 m) i jami Biočki Stan (3,50 m x 2,85 m).

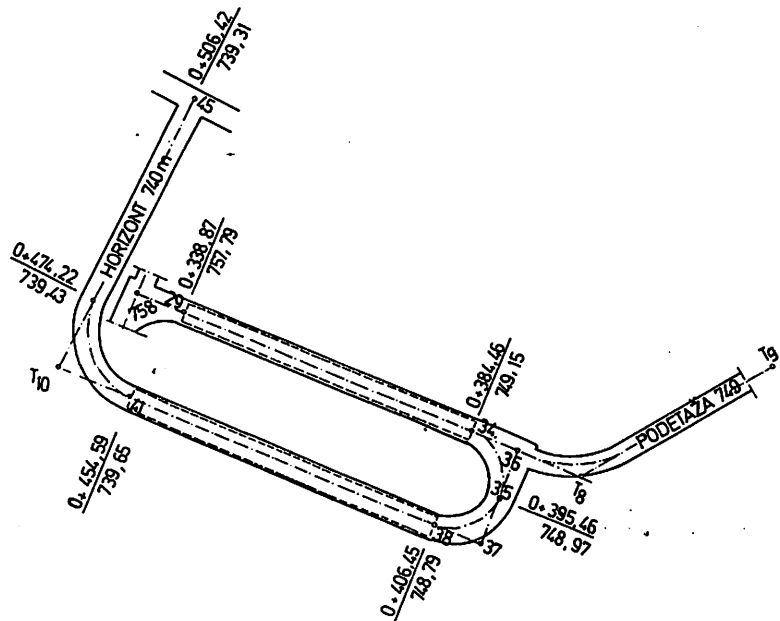
Pad niskopa u obe jame je 20% (oko 11°). Ovakav pad je usvojen prema tehničkim karakteristikama mašina, koje će se koristiti za rad u jami. Ovaj pad je prihvatljiv radi toga što se kroz ove niskope ne vrši redovan transport rude (izvoz) nego samo servisiranje.



Sl. 6 – Situacija dela niskopa između podetaža 776 i 767 m u jami Droškovac.



Sl. 7 – Situacija dela niskopa između podetaža 767 i 758 m u jami Droškovac.



Sl. 8 – Situacija dela niskopa od podetaža 758 m do horizonta 740 m u jami Droškovac.

U jami Droškovac, u krivinama, niskop ima pad 4 ‰, jer je to deo podetaža, a u jami Biočki Stan na deonicama niskopa, gde se odvajaju priključci na podetaže, pad niskopa je ublažen na 4%. Svi prelazi ravnih u kose deonice izvedeni su preko vertikalnih krivina sa $R = 30$ m.

Niskop za mehanizaciju u jami Droškovac je izveden kao izdužena spirala, pa se na sl. 5–8 daju situacije između pojedinih podetaža.

Ukoliko se ukaže potreba niskopi će biti osigurani betonskom podgradom.

Ukupna dužina niskopa je sledeća:

	Ukupna dužina (m)	Dužina sa nagibom do 20% (m)	Dužina sa nagibom do 4% (m)
– Vareš–Droškovac	506,42	306,23	200,19
– Biočki Stan			
– Niskop I	364,00	285,83	78,17
– Niskop II	333,73	289,17	44,56
– Niskop III–1	140,84	140,84	–
– Niskop III–2	189,74	149,74	40,00
Ukupno Biočki Stan	1.028,31	865,58	162,73

Niskop u jami Droškovac gradiće se fazno – prema planu otvaranja novih podetaža. U jami Biočki Stan niskop I je izgrađen, a niskop II i niskop III su u izgradnji.

Zaključak

Primena savremene samohodne dizel opreme u rudnicima sa podzemnim otkopavanjem zahteva izradu niskopa za mehanizaciju, po kojima se ova oprema može kretati. Rudnici i železara Vareš (jama Droškovac) i rudnici boksita „Nikšić“ (rudnik Biočki Stan) su među prvima počeli primenu dizel–mašina za bušenje, utovar, odvoz i servisiranje u jami, kao i izgradnju jamskih saobraćajnica.

Izgradnjom ovakvih objekata stvaraju se mogućnosti za značajno mehanizovanje podzemne eksploatacije.

SUMMARY

Presentation of Mechanization Dip Headings (Ramps) in Some Yugoslav Mines

A presentation is given of the purpose and construction elements of mechanization dip headings (ramps) erected in Mine Vareš (Pit Droškovac) and Bauxite Mine Nikšić (Pit Biočki Stan). The importance of the construction of above objects is in that they created the possibility of using high productive walking diesel powered equipment and mechanization of operations in underground mining of mineral deposits.

ZUSAMMENFASSUNG

Mechanisierte Schrägstreckenförderung (Rampenförderung) in einigen unseren Gruben

Es wurde eine Darstellung der Bestimmung und der Konstruktionselemente der Schrägstrecke zwecks Mechanisierung (Rampenförderung) im Bergwerk Vareš (Grube Droškovac) und im Bauxitbergwerk Nikšić (Grube Biočki Stan) gegeben. Die Bedeutung der Herstellung von diesen Objekten besteht in der Schaffung der Möglichkeit zum Einsatz von hochproduktiver beweglichen Maschinen mit Diesel-Antrieb und zur Mechanisierung der Arbeiten bei der Untertagegewinnung der Minerallagerstätten.

РЕЗЮМЕ

Описание наклонных въездов для механизации в некоторых наших рудниках с подземной эксплуатацией

Дано описание конструктивных параметров и назначения наклонных въездов для оборудования, которые сооружены в руднике Вареш (шахта Дрошковац) и рудника бокситовой руды Никшич (рудник Биочки Стан). Значение сооружения этих объектов в том, что создана возможность применения высокопроизводительного оборудования с дизельным двигателем и возможность механизации работ при подземной разработке месторождений минерального сырья.

Autor: dipl.inž. Ljubomir Spasojević, Zavod za eksploataciju mineralnih sirovina u Rudarskom institutu, Beograd
Recenzent: dr inž. Đ.Marunić, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 15.1.1980, prihvaćen 12.2.1980. god.

UDK 622.271.4 „Ržanovo“
Istraživački rad

MOŽNOSTITE ZA POVRŠINSKA EKSPLOATACIJA NA LEŽIŠTETO RŽANOVO – FENI – KAVADARCI

Dipl.inž. Apostol Tasevski

Uvod

Ležišteto na niklonosna—železna ruda Ržanovo se naoga pokraj seloto Ržanovo vo SR Makedonija vo Kožuv Planina. Pojavite se naogaat na nadmorska visina od 900 do 100 m blizu jugoslovensko—grčkata granica.

Pogolemo naseleno mesto na okolu 5 km od ležišteto e seloto Rožden, najblizok grad na 55 km e Kavadarci, dodeka najbliska železnička stanica e Demir Kapija na rastojanie od okolu 62 km. Komunikacionite vrski na ležišteto Ržanovo, odnosno rudarskata naselba Sveti Petar so pobliskite naseleni mesta Mrežičko i Kavadarci se dobri so ogled na izgradeniot nov asfalten pat, rudnik Ržanovo — Mrežičko — Kavadarci.

Osnovni geološki karakteristiki na ležišteto

Rudniot sloj na niklonosno železo vo reviot Ržanovo—Studena Voda, koj bil predmet na site dosegašni geološko—istražni raboti konstatiran e vo dolžina preku 4 km, so moknost koja varira od nekolku milimetri do 45 m.

Srednata moknost iznesuva okolu 20 m.

Istražnite raboti vo celina potvrduvaat deka rudniot sloj vo reviot Ržanovo e kontinuiran.

I so novite dopolnitelni istražni raboti vo 1972 godina e potvrdeno deka rudniot sloj po

svoeto proteganje i moknost ne e teksturno homogen, tuku e sostaven od poveke varieteti na ruda: kompaktna magnetitska ruda (obogatena pretežno so magnetit), kako i posiromašna magnetitska ruda so dosta fragmenti na jalov serpentinski detritus. Ovie varieteti se pretežno locirani vo podinata i krovinata na rudniot sloj, dodeka sredniot del na rudniot sloj e izgraden od kompaktna ili škrlava hematitska ruda, kade hematitot i limonitot prevladuvaat nad magnetitot. Soglasno geološkiot elaborat od 1973 godina, rudnite rezervi po kategoriji se slednite:

A 7.466.808 toni
B 24.725.250 toni
C₁ 6.367.866 toni

A + B + C₁ 38.559.924 toni

Srednata soдрžina na metal soglasno utvrdenite rezervi iznesuva:

Ni 1,03%
Fe 30,90%

Osnovni pojdovni parametri za ograničuvanje na del od ležišteto Ržanovo za površinska eksploatacija

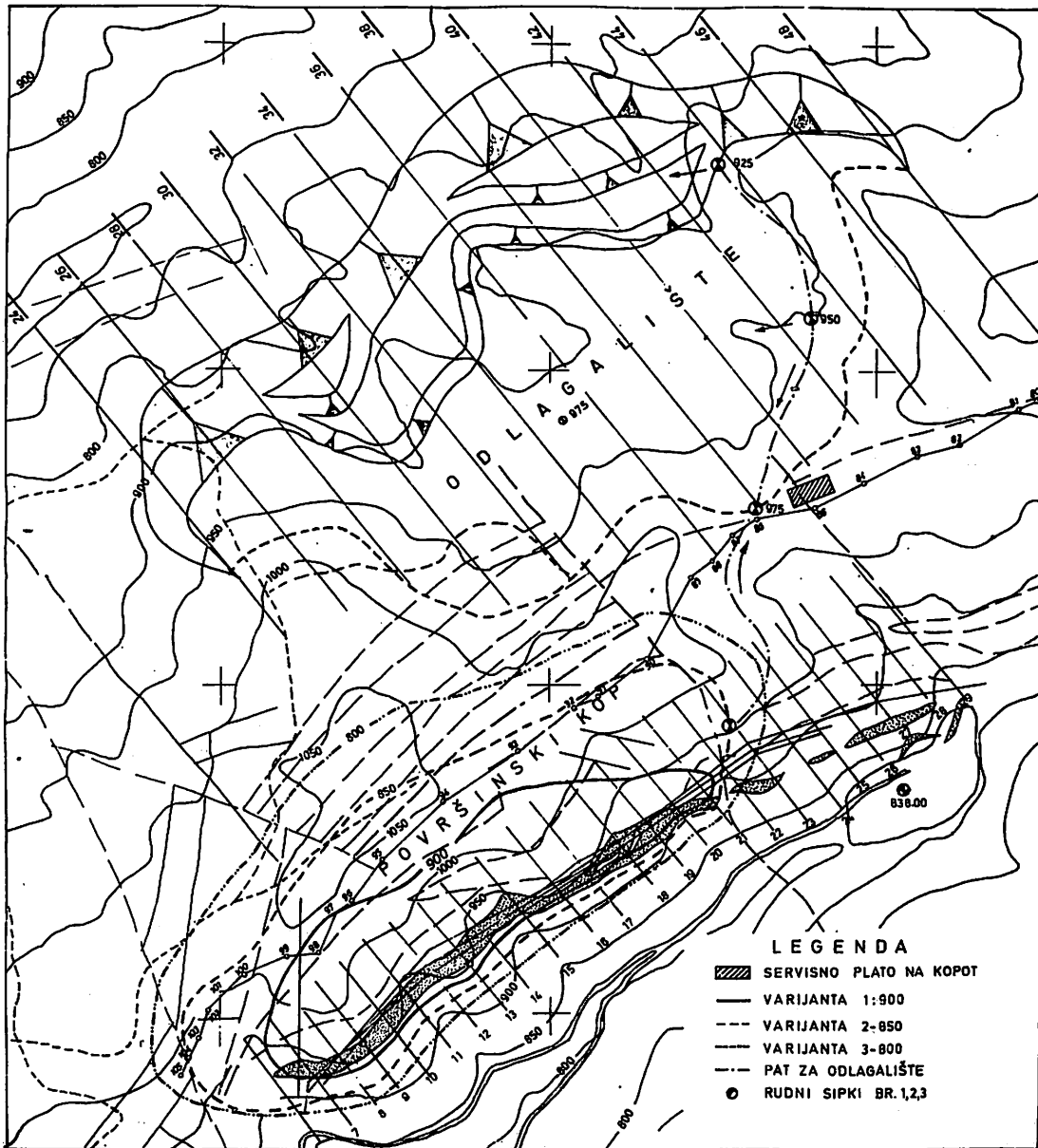
Početnite studiozno—proektanski raboti za površinskata eksploatacija na del od ležišteto Ržanovo bile zasnovani vrz baza na sosema

preliminarni proučivanja i soznanija za toa ležište, so ogled na raspoloživata geološko–tehnička dokumentacija.

Megutoa, so početakot na izrabortkata na studijata za možnostite na površinska eksploatacija na ležišteto Ržanovo so što se ovozmoži podetalno zapoznavanje so kompletните terenski i geološko–rudarski priliki na ležišteto, se dojde do poracionalni soznanija so koi domenot na

površinska eksploatacija znatno se proširil, a so toa i obimot i postavenosta na problematikata.

Pri analizata na ležišteto i sopostavuvanjeto na različiti varijantni rešenja vo odnos na zahvatot na površinskiot kop, osnovata na koncepcijata beše optimalizacijata na kopot vo možnite tehnoekonomski granici, odnosno na orijentacionite značenija na graničniot koeficient na otkrivkata.



Sl. 1 – Situaciona karta na površinskiot kop Ržanovo.

Graničniot koeficient na otkrivkata za približno slični tipovi na ležišteto vo SFR Jugoslavija i svetot se dviži vo dosta širok diapazon od 2-4 m'/t pa i poveke od 3-10 m'/t.

So preliminarna studija za ležišteto Ržanovo, graničniot odnos za okonturivanje na površinskiot kop iznesuva okolu 2,86 m'/t.

Opreduvanjeto na stvarnoto značenje na K_{gr} bara poširok obim na rabota i pokompletno sogleduvanje, odnosno e potrebna izrađotka na posebna analiza so primena na najsovremeni metodološki rešenja kroz kompjuterska obrabotka i optimalizacija—razgraničuvanje na ležišteto za površinska i podzemna eksploatacija.

Izbor na osnovnite parametri na rabotnite etaži na površinskiot kop

Pri izborot na visinata na etažata od bitno značenje se slednite faktori:

— fizičko—mehaničkite karakteristiki na rabotnata sredina naložuvat primena na masovni bušačko—minerski raboti;

— predvideniot godišen kapacitet na kopot bara primena na savremena tehnologija, so visok stepen na mehanizacija (električni bageri, kamioni so golema nosivost, pokretni bušalici i dr.):

— poveketo slični kopovi vo svetot pa i kaj nas (Bor, Majdanpek, Krivel, Tajmište i dr.) imaat proektirana visina od 15 m.

So ogled na goreizloženoto se usvojuva:

- visina na etažata (ruda, otkrivka) $H = 15$ m
- raboten agol na etažata $\alpha = 70^\circ$
- završni agol na etažata $\beta = 65^\circ - 68^\circ$

Prognozna analiza na stabilnosta

Imajki ja vo predvid složenosta na ležišteto od aspekt na površinska eksploatacija RI izvrši kompletni geomehanički ispituvanja na 52 uzorci ruda i jalovina.

Soglasno rezultatite od laboratorijskite ispituvanja e izvršena soodvetna korekcija za uslovi na masivot i se opredeleni slednite vrednosti na potrebnite parametri za analiza na stabilnosta na površinskiot kop „Ržanovo“.

Serpentini:

$$\begin{aligned}\varphi &= 38,22^\circ \\ C &= 2,232 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma &= 2,59 \text{ p/cm}^3\end{aligned}$$

Škrilci:

$$\begin{aligned}\varphi &= 36,55^\circ \\ C &= 4,439 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma &= 2,70 \text{ p/cm}^3\end{aligned}$$

Varovnici:

$$\begin{aligned}\varphi &= 34,62^\circ \\ C &= 5,882 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma &= 2,719 \text{ p/cm}^3\end{aligned}$$

Ruda:

$$\begin{aligned}\varphi &= 31,50^\circ \\ C &= 2,962 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma &= 3,478 \text{ p/cm}^3\end{aligned}$$

Soglasno goreizloženite geomehanički karakteristiki na rabotnata sredina e izvršena i prognozna analiza na stabilnosta na graničnite kosini na površinskiot kop, a so cel na opredeluvanje na minimalniot zafat na jalovinata.

Osnovnite parametri vo odnos na stabilnosta se svedeni vo sledniot dijagram br. 2.

Ograničuvanje na eksploatacionoto pole na površinskiot kop

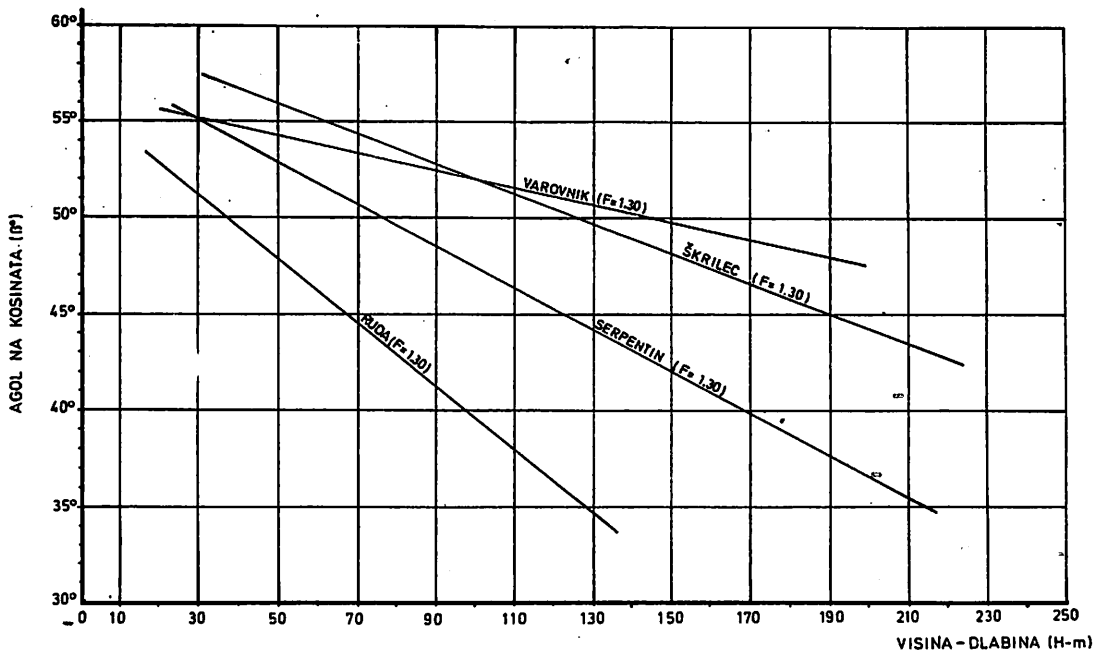
Soglasno goreopredelenite osnovni parametri na površinskata eksploatacija, a vo prv red ekonomskite granični faktori i elementite na stabilnost na završnite kosini, e izvršeno ograničuvanje na površinskiot kop vo trite varijantni zafati—kota 900, 850 i 800 m.

So ogled na golemiot broj varijantni rešenija i kombinaciji, obrabotkata na ograničuvanjeto na površinskiot kop Ržanovo e izvršena so primena na računar IBM 360/44.

Konečnite rezultati od izvršenite mnojubrojni presmetki se priložuvat vo slednata tabela.

Površinski kop Ržanovo – presmetka na vkupnite masi

VARIJANTA			Vkupni masi	Jalovina	Ruda		koef. na odkrivka (sreden)	
broj	nivo	profil	m'	m'	m'	T	m'/m'	m'/t
1	900	7 – 21	4.945.835	3.805.744	1.140.091	3.796.503	3.34	1.00
2	850	7 – 21	17.116.863	14.916.581	2.200.282	7.326.940	6.78	2.04
3	800	7 – 21	37.403.231	34.152.650	3.250.581	10.824.435	10.51	3.16
4	850	7 – 29	19.066.087	16.686.748	2.379.339	7.923.199	7.01	2.11



Sl. 2 – Dijagram na stabilnost na završnite kosini.

Osnovni pokazатели na tehnološkiot proces

Izborot na osnovnata rudarska oprema e izvršen vrz baza na tehnoeekonomskata analiza na golem broj kombinacii i konačno se opredeleni slednite pokazатели koi se obraboteni tabelarno vo slednata tabela.

E (m')	t _c (sek)	K _e	Q _h (m'/čas)	Q _{sp} ($\frac{m^3 \cdot h}{m^3 \cdot E}$)
3,8	30	0,60	183,3	48,24
4,6	34	0,60	195	42
5,33	34	0,60	225	42
6,12	35	0,60	252	41,1
6,88	35	0,60	283	41,1
7,65	36	0,62	316	41,3
9,94	37	0,64	412,5	41,5
11,46	38	0,64	477	41,5

Na osnova na rezultate od prednata tabela e izvršena soodvetna analiza, opredeluvanje na najpovolnite kapacitativno iskoristenite bageri.

Sporeduvajki gi proizvodnite trošoci na kapacitativno najpovolno iskoristenite bageri, so proizvodnite trošoci na transportnite sredstva-damperite, se opredeleni najpovolnite kombinacii bager-damper, poedinačno za sekoja od trite tretirani varijanti:

Varijanta 1

bager 3,8 m³ – hidrauličen
damper 17,8 m³ – (31,75 toni, N = 394 K.S.)

Varijanta 2

bager 7,05 m³ – električen
damper 41,3 m³ (77,11 t, N = 920 K.S.) so
električna transmisija

bager – hidrauličen 3,1 m³
damper 17,8 m³ (31,75 t, N = 394 K.S.)

Za bušakite raboti se opredeleni udarnorotacioni
bušalici so prečnik na bušenjeto $\phi = 100 - 130$
mm za rudata i $\phi = 150 - 180$ mm za jalovinata.

Varijanta 3

bager 11,46 m³ – električen
damper 41,3 m³ (77,11 t, N = 920 K.S.) so
električna transmisija

Pomošnata oprema ja sostavuvat utovarni
lopata (5-8 m³), mokni buldožeri (300-400
K.S.), motorni grejderi za patištata i dr.

Soglasno goreizložente usvoeni tehnoeko-
nomski parametri, posebno e obrabotena i
ekonomska analiza na površinskata eksploatacija
za trite varijantni rešenja, a imajki gi vo predvid i
postojnite rudarski jamski objekti koi pripagat vo
granice na površinskata eksploatacija.

Ovaa oprema se odnesuva za rabota na
otkrivkata. Opremata za otkopuvanje na rudata e
obrabotena na sličan način i za site tri varijanti e
usvoena slednata kombinacija:

IZVOD

U članku se obrađuje način postavljanja i rešavanja problema određivanja realnih mogućnosti za površinsku eksploataciju ležišta niklonosne rude Ržanovo, Kavadarci.

Osnovni tehnološki parametri za površinsku eksploataciju određeni su obradom većeg broja varijanti zahvata ležišta. Matematička obrada izvršena je na računaru IBM 360/44.

Osnovni parametri za utovarno-transportnu i ostalu opremu tehnološkog procesa eksploatacije određeni su tehno-ekonomskim upoređivanjem većeg broja tehnoloških kombinacija.

Tako su određeni i optimalni parametri za osnovnu i pomoćnu opremu.

Najzad, ekonomskom analizom tri usvojene varijante zahvata površinskog otkopa (kote 900, 850 i 800 m) određeni su osnovni ekonomski pokazatelji za površinsku eksploataciju.

Analizom usvojenih tehnološko-ekonomskih parametara za površinsku eksploataciju određuje se i orijentaciona granica dubine površinskog otkopa, koja se kreće do kote 850-800 m.

SUMMARY

Possibility of Opencast Mining of Deposit Ržanovo – Feni – Kavadarci

The paper outlines the method of stating and solving the problem of defining realistic possibilities for opencast mining of nickel-bearing ore deposit Ržanovo, Kavadarci.

The basic technological parameters of opencast mining were defined by processing a large number of deposit mining alternatives. Mathematical processing was completed on a computer IBM 360/44.

The basic parameters for the loading – transport and other process equipment were determined by techno-economical comparison of a large number of technological combinations.

The optimum parameters for the basic and auxiliary equipment were determined in the same manner.

Finally, economic analysis of three accepted alternatives for opencast mining (levels 900, 850 and 800 m) supplied the basic economical indices of opencast mining.

Analysis of the accepted techno-economic parameters for opencast mining also indicates the approximate opencast mine depth limit, ranging between levels 850 and 800 m.

ZUSAMMENFASSUNG

Möglichkeiten für Tagebaugewinnung der Lagerstätte Ržanovo -- Feni -- Kavadarci

In dem Artikel wird die Problemaufstellung und — lösung zwecks Bestimmung der realen Möglichkeiten der Tagebaugewinnung der nickelhaltigen Erzlagerstätte Ržanovo—Kavadarci, behandelt.

Die technologischen Grundparameter für die Tagebaugewinnung wurden durch die Bearbeitung einer grösseren Anzahl der Lagerstätten—aufschlussvarianten bestimmt. Mathematische Bearbeitung wurde auf der Rechenanlage IBM 360/44 durchgeführt.

Die Grundparameter für die Belade—Transport — und übrige Ausrüstung des technologischen Gewinnungsprozesses wurden durch technisch—wirtschaftlichen Vergleich einer grösseren Anzahl von technologischen Kombinationen bestimmt.

Genauso wurden auch optimale Parameter für Haupt—und Hilfsausrüstung bestimmt.

Und zuletzt, durch wirtschaftliche Analyse von drei angenommenen Tagebauaufschluss—Varianten (Koten 900, 850 und 800 m) wurden die Grundwirtschaftskoeffizienten für die Tagebaugewinnung bestimmt.

Durch Analyse der angenommenen technologisch—wirtschaftlichen Parameter für Tagebaugewinnung wird auch die Tagebau—Richteufe, die sich bis zur Kote 850—800 m bewegen wird, bestimmt.

РЕЗЮМЕ

Возможность открытой разработки месторождения Ржаново — Фени — Кавадарци

В статье разрабатывается постановка и решение вопроса об определении реальных возможностей открытой разработки месторождения никелевой руды Ржаново, Кавадарци.

Основные технологические параметры для открытой разработки определялись обработкой большого числа вариантов захвата месторождения. Математическая обработка проводилась при помощи ЭВМ типа ИБМ 360/44.

Основные параметры по грузочно-транспортного и прочего оборудования необходимого для осуществления технологического процесса определялись технико-экономическим сопоставлением большого числа технологических комбинаций.

Таким образом определены и оптимальные параметры для основного и вспомогательного оборудования.

В результате, экономическим анализом трёх усвоенных вариантов вскрытия открытой разработки (отметки 900, 850 и 800 м) определены основные экономические показатели для открытой разработки.

Анализом установленных технологических и экономических параметров для открытой разработки определена и примерная граница глубины карьера, которая доходит до отметки 850 — 800 м.

Literatura

1. Tasevski, P., 1978: Studija za površinska eksploatacija na del od ležišteto „Ržanovo“, Rudarski institut, Skopje.
2. Bralić, J., 1978: Laboratorijski izveštaj o ispitivanju fizičko-mehaničkih osobina rude i pratećih stena rudnika Ržanovo, Rudarski institut, Beograd.
3. Ivanov, T., 1964: Elaborat za rudni rezervi na ležišteto Ržanovo i godišen izveštaj za rabotite, Geološki zavod, Skopje.

Autor: dipl.inž. Apostol Tasevski, Rudarski institut, Skopje
Recenzent: dr inž. J.Kun, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 15.12.1979, prihvaćen 12.2.1980. god.

OSOBINE PEPELA KOJI SE DOBIJA PRI GASIFIKACIJI SUŠENOG LIGNITA KOSOVO U LURGI GENERATORU

(sa 1 slikom)

Dipl.inž. Mira Mitrović — mr inž. Dragan Petković

Uvod

Svrha ovih istraživanja je bila utvrđivanje osobina pepela (šljake) koji nastaje gasificiranjem sušenog lignita Kosovo, klasa — 60 + 6 mm u generatoru Lurgi (Obilić, SAP Kosovo) sa aspekta zagađivanja okoline i njegovog korišćenja.

S obzirom na postojeću energetska situaciju u svetu i u našoj zemlji, može se očekivati da će doći do izgradnje većih kapaciteta ovakvih postrojenja sa lignitom Kosovo. U tom slučaju bi količine ovoga pepela bile veće od sadašnjih oko 6 t/h, a problem njegovog korišćenja aktuelniji. Danas se ovaj otpadni materijal odlaže na deponiju.

Ispitivanja, čiji se rezultati prikazuju, su izvršena na četiri reprezentativna srednja uzorka sušenog lignita i četiri uzorka pepela koji su uzimani istodobno u toku rada generatora. Uzimanje svakog uzorka uglja i pepela je obavljeno u toku jedne cele proizvodne smene, tj. u toku 8h rada. Proizvodnja u generatoru se u to vreme odvijala po propisnim tehnološkim uslovima.

Kod istraživanja je primenjena većim delom ASTM metodologija.

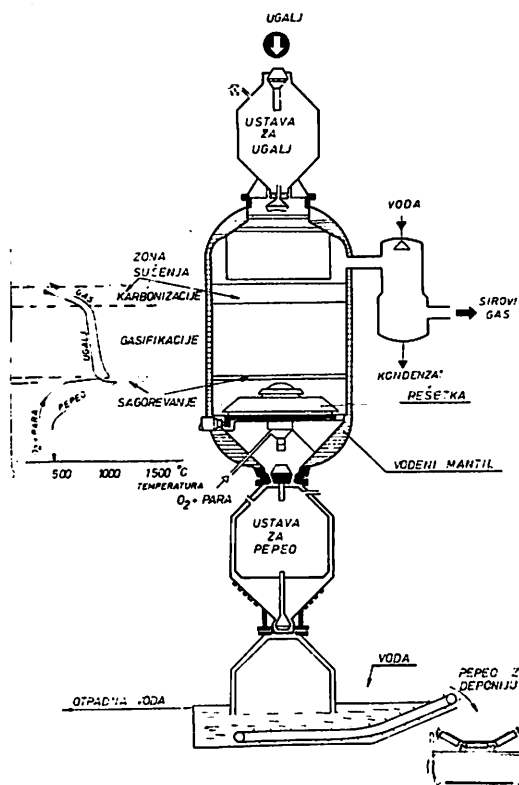
Dobijanje pepela u Lurgi generatoru

Generator gasa Lurgi (slika 1) je sud pod pritiskom napravljen od vatrootpornog materijala, sa konstrukcijom koja omogućuje radne pritiske 20—30 ata i temperature od 1100°C. Aparat ima dvostruke zidove između kojih struji voda, pa je tako rešena zaštita od pregrevanja.

Sa gornje strane generator je priрубnicom vezan sa ustavom za ugalj, a sa donje sa ustavom za pepeo. Na vrhu cilindričnog dela bočno je postavljen otvor za izlaz sirovog gasa.

Generator se puni odozgo, kroz ustavu za ugalj, sušenim lignitom Kosovo, klase — 60 + 6 mm, a preko konusnog zatvarača koji je postavljen ispod same priрубnice. Zatvarač je u toku rada otvoren i iz ustave ugalj lagano prelazi u generator sve dok kontrolna lampa vezana za izotopsku sondu ne pokaže minimalni nivo uglja. Tada se gornji konus zatvara i odvaja ustava za ugalj od generatora.

U glavi generatora prostor za ugalj je odvojen od gasnog prostora — prostora u kome se sakuplja sirovi gas pre izlaska iz generatora. Ovo je ostvareno postavljanjem cilindričnog razdelnika od čelič-



Sl. 1 — Generator gasa Lurgi.

nog lima. Značajno je razdvajanje gasnog prostora i prostora za uglj zbog smanjenja količine čvrstih čestica koje odlaze sa strujom gasa.

Za ravnomerno formiranje zona važno je da se ostvari i ravnomerno odvođenje pepela. Ovo se izvodi uz pomoć obrtne rešetke smeštene u donjem delu generatora. Pepeo klizi preko rešetke i uz zid generatora, ulazi u međuprostor ispod rešetke i kroz konusni deo preko konusnog zatvarača pada u ustavu za pepeo. Rešetka se sastoji od tri segmenta, a sa njene donje strane navarene su šape koje pri obrtanju zahvataju pepeo sakupljen u ovalnom, najnižem delu generatora i na taj način ubrzavaju odstranjivanje pepela kroz konusni deo u ustavu za pepeo.

Promenom broja obrtaja rešetke može se uticati na položaj zona i brzinu odvođenja pepela; ne treba raditi sa suviše visokim slojem pepela, a ne sme se dopustiti ni da rešetka ostane bez pepela, jer može doći do njenog pregorevanja. U pogonu se termoelementom kontroliše temperatura pepela između rešetke i konusnog zatvarača ustave za

pepeo. Ako je temperatura suviše visoka, smanjuje se broj obrtaja rešetke, pa se povećava sloj pepela u generatoru.

Režim rada generatora mora da bude takav da ne dođe do slepljivanja šljake. Stvaranje većih komada ili naslaga uzrok je teškoćama i zastojsima u radu.

Obrtna rešetka ima još jednu funkciju. Preko nje se u radni prostor uvodi mešavina para — kiseonik i deli po poprečnom preseku generatora. Mešavina se udvava kroz rupe postavljene po celom obimu ispod srednjeg i najnižeg segmenta.

Količina pepela koju treba odvesti zavisi od količine utrošenog goriva u procesu proizvodnje gasa u generatoru i od sadržaja pepela u uglju.

Ustava za pepeo je sud pod pritiskom cilindričnog oblika. Postavljena je ispod generatora (slika 1) i prirubnicom vezana za njegov konusni produžetak. Gornji konusni zatvarač ustave odvaja radni prostor ustave od generatora, a donji konusni zatvarač od komore za pepeo, koja je praktično pod atmosferskim pritiskom. Donji deo ustave se zagreva parom da bi se sprečilo očvršćavanje pepela.

Funkcija ustave za pepeo je da omogući ravnomerno odvođenje pepela iz generatora u spoljnu sredinu, a da se pri tome ne poremeti radni pritisak generatora. Zato je proces odvođenja pepela kroz ustavu za pepeo cikličan.

Iz ustave pepeo pada u komoru za pepeo. Komora je sud četvrtastog oblika. Donjim svojim delom potopljena je u vodu u kadi za gašenje i hlađenje pepela. Ohlađeni pepeo se ispod komore zahvata strugačima i prebacuje na transportne trake koje ga vode do deponije pepela.

Sušeni lignit Kosovo, klase — 60 + 6 mm, krećući se protivstrujno gasovima u Lurgi generatoru (slika 1), prolazi kroz tri zone:

- zonu sušenja i karbonizacije
- zonu gasifikacije
- zonu sagorevanja.

Prolazeći kroz zonu sušenja uglj se predgreva pri čemu dolazi prvo do otparavanja vlage, a zatim na temperaturi od 600° — 750°C do devolatizacije uglja. Zadržavajući se u zoni gasifika-

Obilici sumpora i analiza pepela

Kompozitni uzorci sušenog lignita Kosovo, klasa — 60 + 6 mm

Tablica 2

Uzorak br.	I	II	III	IV
Obilici sumpora				
Sumpor ukup. %	1,06	1,52	1,03	1,33
S u pepelu, %	0,90	1,34	0,86	1,18
S sagorij. %	0,16	0,24	0,17	0,15
S piritali, %	0,71	1,04	0,68	0,83
S sulfatni, %	0,05	0,11	0,05	0,06
S organ., %	0,30	0,37	0,30	0,44
Vlaga, %	20,72	—	20,37	—
Analiza pepela				
SiO ₂ %	15,21	27,08	34,74	17,09
Fe ₂ O ₃	6,78	7,18	9,18	7,07
Al ₂ O ₃	4,74	7,27	3,73	4,11
CaO	35,55	36,05	15,55	40,09
MgO	11,35	5,49	26,25	8,75
SO ₃	23,30	14,55	9,15	19,62
P ₂ O ₅	0,30	0,22	0,14	0,27
TiO ₂	0,50	0,70	trag	0,70
Na ₂ O	1,58	0,91	0,62	1,61
K ₂ O	0,46	0,46	0,34	0,38
Odnos kis./baz.:				
Al ₂ O ₃ + SiO ₂ + TiO ₂	0,367	0,699	0,740	0,378
Fe ₂ O ₃ + CaO + MgO + alkali.				
Topljivost pepela:				
(Oksidaciona atmosfera)				
Početak sintrovanja °C	925	1070	940	1130
Tačka omekšavanja °C	1200	1250	1280	1215
Tačka polulopte °C	1325	1275	1320	1270
Tačka razlivanja °C	1335	1285	1330	1340

Spektrohemijska analiza pepela sušenog lignita Kosovo, klase – 60 + 6 mm

Tablica 3

Elementi	Koncentracija u „ppm“ tež.	Elementi	Koncentracija u „ppm“ tež.
Ag (srebro)	*	Br (brom)	2
As (arsen)	2	Cl (hlor)	32
Au (zlat)	–	P (fosfor)	780
B (bor)	21	Ge (germanijum)	0,1
Ba (barijum)	110	Se (selen)	0,6
Bi (bizmut)	*	U (uran)	≈ 2
Mn (mangan)	230	Th (torijum)	≈ 2
Sb (antimon)	–	Li (litijum)	1
Pb (olovo)	2	Nb (niobijum)	3
Cr (hrom)	11	Rb (rubidijum)	5
Ga (galijum)	2	Sm (samarijum)	1
Ni (nikl)	23	Pr (prazeodim)	0,9
Mo (molibden)	6	Ce (cerijum)	3
Sn (kalaj)	0,5	J (jod)	0,5
V (vanadijum)	8	Nd (neodijum)	0,8
Cu (bakar)	8	Te (telur)	0,4
F (fluor)	≈ 2	Be (berilijum)	*
Y (itrijum)	2	Eu (eurodijum)	≈ 0,3
Zn (cink)	1	Pd (paladijum)	–
Zr (cirkonijum)	6	Hg (živa)	nema
Co (kobalt)	0,4		
Sr (stroncijum)	91		
Ti (titan)	660		
Sc (skandijum)	1		
La (lantan)	2		
Cd (kadmijum)	0,4		

* Vrednosti ispod detekcije = <0,2 ppm;
 Vrednost „ppm“ = g/t; 1000 ppm = 0,1%;
 Svi elementi, koncentracije <0,2 ppm nisu detektovani.

Kvalitativni sadržaj minerala u sušenom lignitu Kosovo, klasa – 60 + 6 mm

Tablica 4

Uzorci sastojci	I II III IV			
	vol. %			
Organska materija (ugalj)	87,0	76,5	70,5	84,0
Glina (Si, Al, Ca, Fe)	10,0	14,5	15,2	12,0
Pirit (Fe, S)	2,0	2,5	2,0	2,0
Karbonati (Ca, Mg, Fe, Na, K)	1,0	6,5	12,3	2,0

cije na temperaturi od 750° do 900°C oko jedan čas vrši se zadovoljavajući stepen konverzije sušenog lignita u gas (oko 86%). Preostala količina proreaguje u zoni sagorevanja u cilju oslobađanja energije potrebne za gasifikaciju koja je ekstremno endotermni proces. Temperatura u zoni sagorevanja se reguliše, kako je već napred rečeno, količinom kiseonika i vodene pare koja se unosi u reaktor u takvom odnosu da temperatura pepela

ne dostigne tačku topljenja. S obzirom da je debljina zone sagorevanja 5 – 10 puta veća od maksimalne veličine zrna, vreme zadržavanja pepela u njoj je veoma kratko i iznosi 3 do 10 minuta. Na svom daljem putu do obrtne rešetke i izlaza iz generatora pepeo se hladi u kontaktu sa protivstrujnom smešom kiseonika i pare, koja se u zoni sagorevanja pretvara u smešu pare i CO₂.

Osobine sušenog lignita Kosovo (klasa – 60 + 6 mm)

Kvalitet i osobine sušenog lignita Kosovo, klasa – 60 + 6 mm, prikazani su u tablicama 1, 2, 3 i 4.

Osobine pepela dobijenog u Lurgi generatoru

Pored sagorljive organske supstance i vode ligniti sadrže bezbrojne organskom supstancom

prorasle neorganske materije — minerale koji obrazuju pepeo u njima. Tipični sastojci ovih minerala su elementi: kalcijum, magnezijum, aluminijum, gvožđe, natrijum, kalijum i silicijom. Javljaju se obično kao soli neorganskih ili organskih kiselina. Često se nalaze i u oksidisanom obliku kao, na primer, gvožđe. Soli ugljovodonične kiseline su predstavljane u najvećoj količini kao kalcijum karbonat, magnezit, dolomit i karbonat gvožđa. Gips se obično nalazi u ležištima lignita prekrivenim glinovitim slojevima koji propuštaju vodu. Gvožđe se javlja kao minerali — soli, rastvorljive u vodi, pod nazivom pirit, markasit i melnikovit. Pored toga, redovni pratioci ugljene supstance su i brojni silikati, soli različitih silicijumovih kiselina. Karakteristični silikati u mineralima, pratioci lignita, pripadaju grupi alumosilikata. Uglavnom, među ovima su rasprostranjeni minerali glina kaolin (Al₂Si₂O₅) (OH)₄ i montmorilonit, Al (Si₂O₅) OH, koji kao silikati sa lisnastom strukturom mogu nadimanjem da prime velike količine vode. Silicijum, centralni atom monomerne ortosilicijumove kiseline, javlja se vrlo često u obliku anhidrida ove kiseline (SiO₂), tj. kao kvarc. Među mineralima koji prate lignit nalazi se gvožđe, vezano samo za kiseonik u različitom stepenu oksidisanosti, u obliku oksida i to kao igličasta ruda gvožđa, hematit i magnetit.

Lignit sadrži različita jedinjenja sumpora

(organska i neorganska) koja se vrlo retko javljaju slobodna, tj. u tragu u elementarnom obliku. Sagorljivi — organski sumpor potiče od životinjskih i biljnih belančevina. Neorganski sumpor je vezan kao sulfid u piritu i markasitu. Sulfati se javljaju u maloj količini (u tragovima) i to kao kalcijum i natrijum sulfat. Slobodni bazni anhidridi, oksidi kalcijuma i magnezijuma, imaju različito poreklo (disocijacija njihovih karbonata ili sagorevanje njihovih soli huminskih kiselina) i sposobni su za reagovanje sa oksidima sumpora (SO₂ i SO₃) budući da su ostale komponente pepela inertne i ne mogu da stupe u reakciju. Zagrevanjem zemnoalkalnih karbonata — minerala pratilaca lignita na visokim temperaturama dolazi do njihovog raspadanja. Tako se na temperaturi od 900°C kalcijum karbonat potpuno raspada u CaO i CO₂. Raspadanje magnezijum karbonata se odvija na temperaturi od 540°C a dolomita na 1000°C. Kalcijum humati — soli visokomolekularnih organskih kiselina se sagorevanjem takođe raspadaju u kalcijum oksid. Kinetika reakcije sistema SO₂ — CaCO₃ je do sada vrlo malo ispitivana. U odsustvu kiseonika i vlage, a na temperaturi od 100—450°C, nastaje kod ovog sistema kalcijum sulfat, ugljendioksid i elementarni sumpor. U prisustvu kiseonika reaguju takođe CaCO₃ i SO₂ u CaSO₄. Ova reakcija počinje tek iznad temperature od 500°C. To znači da prvo nastaje CaO koji dalje stupa u reakciju sa SO₂.

Osobine pepela, nastalog gasifikacijom sušenog lignita — Kosovo, klase — 60 + 6 mm po postupku Lurgi

Tehnička i elementarna analiza kompozitnih uzoraka pepela

Tablica 5

Uzorak br.	I		II		III		IV	
Vlaga, %	36,46	—	30,87	—	34,86	—	31,56	—
Pepeo, %	58,06	91,38	62,27	90,07	57,83	88,78	61,29	89,55
S ukupan, %	0,08	0,12	0,07	0,10	0,12	0,18	0,10	0,15
S u pepelu, %	0,06	0,10	0,06	0,09	0,08	0,12	0,09	0,13
S sagorlj. %	0,02	0,02	0,23	0,01	0,01	0,10	0,04	0,06
Koks, %	58,76	92,47	12,65	63,65	92,07	20,14	57,94	88,94
C fix, %	0,70	1,09	12,65	1,38	2,00	20,14	0,11	0,16
Ispar. materije, %	4,78	7,53	87,35	5,48	7,93	79,86	7,20	11,06
Sag. materije, %	5,48	8,62	100,00	6,86	9,93	100,00	7,31	11,22
Ugljen dioksid, %	4,64	7,30	—	5,83	8,44	—	6,50	9,98
Ugljenik, %	1,35	2,12	24,62	1,72	2,49	25,04	2,46	3,78
Vodonik, %	0,36	0,57	6,57	0,39	0,57	5,70	0,40	0,61
Azot+kiseonik, %	3,75	5,91	68,58	4,74	6,86	69,16	4,01	6,77
							50,31	4,81
								7,03
								66,87

— Reaktivnost u kontaktu sa razblaženom so nom kiselinom (HCl)

— veličina zrna: ispod 10 mm

— sa vodom reaguje; pH vode = 11

Reakcija: pozitivna (oslobađanje CO₂)

Reakcija: pozitivna (oslobađanje CO₂)

Reakcija: pozitivna (brno oslobađanje CO₂)

Reakcija: pozitivna (brno oslobađanje CO₂)

Hemijska analiza kompozitnih uzoraka pepela, nastalog gasifikacijom sušenog lignita Kosovo, klase – 60 + 6 mm po postupku Lurgi

Tablica 6

Sastojci, %	I	II	III	IV
SiO ₂	37,74	35,77	30,23	31,10
Fe ₂ O ₃	7,50	5,49	10,38	9,30
Al ₂ O ₃	13,31	13,42	8,73	8,17
CaO	31,60	35,80	41,05	41,25
MgO	6,08	5,98	6,44	6,58
SO ₃	0,29	0,27	0,36	0,39
P ₂ O ₅	0,24	0,24	0,27	0,76
TiO ₂	0,90	0,90	0,80	0,85
Na ₂ O	1,15	0,99	0,98	1,19
K ₂ O	0,81	0,73	0,47	0,48
Odnos kis/baz:				
Al ₂ O ₃ + SiO ₂ + TiO ₂	1,102	0,982	0,670	0,682
Fe ₂ O ₃ + CaO + MgO + alkal.				
Topljivost pepela: (oksidaciona atmosfera)				
Početak sinterovanja °C	1130	1100	1130	1110
Tačka omekšavanja °C	1180	1205	1280	1270
Tačka polulopte °C	1195	1220	1290	1290
Tačka razlivanja °C	1205	1240	1300	1300

Obrazovanje gipsa se odvija do temperature od 1200°C na kojoj nastaje i razlaganje u CaO, SO₂ i O₂. Ostali sastojci pepela kao SiO₂, Fe₂O₃ i Al₂O₃ snižavaju ovu temperaturu i omogućuju vezivanje CaO u kalcijum – silikat – ferit i aluminat. Stoga se kod šljaka, dobijenih i topljenih na visokim temperaturama, sumpor, kao sulfat, javlja u malim količinama odnosno in tragu.

U tablicama 5, 6, 7 i 8 prikazani su rezultati ispitivanja pepela (šljake) koji je dobijen gasificiranjem sušenog lignita Kosovo, klase – 60 + 6 mm u Lurgi generatoru.

Zaključni osvrt

Rezultati istraživanja, prikazani u ovom radu, su dobijeni testiranjem čvrstih produkata „Lurgi“ generatora izgrađenog u Obiliću u SAP Kosovo u kome se gasificira sušeni lignit Kosovo, klase – 60 + 6 mm. Istraživanja su obavljena sa ciljem da se utvrde osobine pepela, koji nastaju gasificiranjem ovog lignita, kako bi se mogla sagledati mogućnost valorizacije ove sirovine, kao i da se oceni njen uticaj na zagađivanje okoline. Za ispitivanja su korišćena 4 reprezentativna srednja uzorka pepela i četiri uzorka sušenog lignita. Uzimanje ovih uzoraka je obavljeno u četiri

proizvodne radne smene i za vreme normalnih proizvodnih uslova. Uzorkovanje pepela i sušenog lignita je vršeno istodobno, a u trajanju od po 8 h po proizvodnoj smeni. Ispitani su sastav, osobine i količine pepela i sušenog lignita i opisan je način dobijanja pepela. Kod istraživanja je primenjena većim delom ASTM metodologija.

Sušeni lignit Kosovo, klase – 60 + 6 mm ima sledeće osobine:

- vlaga 18,46 % – 24,30%
- pepeo 13,03 % – 29,51 % (na 105°C)
- ukupan sumpor 1,29% – 1,52 % (na 105°C)
- organski sumpor 0,37 % – 0,44 % (na 105°C)
- piritni sumpor 0,83 % – 1,04 % (na 105°C)
- sulfatni sumpor 0,06 % – 0,11 % (na 105°C)
- isparljive materije 55,31% – 59,93 % (bez vlage, bez pepela)
- ugljen dioksid (CO₂) 1,82 % – 4,39 % (na 105°C)
- usipna težina (t/m³) 0,5 t/m³ – 0,6 t/m³
- micum test (+6 mm)% 74 – 78%
- donja kalorična vrednost Kcal/kg 2880 – 4035 Kcal/kg

Spektrohemijska analiza pepela, nastalog gasifikacijom sušenog lignita Kosovo, klase – 60 + 6 mm po postupku Lurgi

		Tablica 7	
Elementi	Koncentracija u „ppm“ tež.	Elementi	Koncentracija u „ppm“ tež.
Ag (srebro)	–	Pt (platina)	–
As (arsen)	62	Rh (rodium)	–
Au (zlato)	–	Sb (antimon)	2
B (bor)	190	Se (selen)	≤1
Ba (barijum)	Visoka koncentracija	Sn (kalaj)	0,8
Be (berilijum)	4	Sr (stroncijum)	320
Bi (bizmut)	–	S (sumpor)	420
Br (brom)	17	Te (telur)	≤1
Cd (kadmijum) ⁰	–	Th (torijum)	9
Co (kobalt)	4	Ti (titan)	visoka koncentracija
Cr (hrom)	2	U (uran)	2
Cu (bakar)	27	V (vanadijum)	67
Cl (hlor)	45	Y (itrijum)	17
Ce (cerijum)	29	Zn (cink)	33
F (fluor)	710	Zr (cirkonijum)	33
Ga (galijum)	17	Sc (skandijum)	12
Ge (germanijum)	0,5	Nb (niobijum)	10
Hg (živa)	nema	Rb (rubidijum)	35
J (jod)	2	La (lantan)	21
Li (litijum)	28	Cs (cezijum)	3
Mn (mangan)	Visoka koncentracija	Pr (prazeodijum)	5
Mo (molibden)	6	Nd (neodijum)	10
Ni (nikl)	180	Sm (samarijum)	9
P (fosfor)	Visoka koncentracija	Eu (eurodijum)	1
Pb (olovo)	9	Tb (terbijum)	0,4
Pd (paladijum)	–	Gd (gadolinijum)	2

Napomena:

- svi elementi sa koncentracijom <0,2 nisu detektovani;
- vrednost „ppm“ = g/t; 1000 ppm = 0,1%

Kvalitativni mineralni sastav pepela dobijenog u Lurgi generatoru gasificiranjem sušenog lignita Kosovo

Tablica 8

Kalcijum – aluminat	4 CaO · Al ₂ O ₃ – Fe ₂ O ₃
Hematit	Fe ₂ O ₃
Slobodan oksid kalcijuma i magnezijuma	CaO i MgO
Anhidrit	CaSO ₄
Kvarc	SiO ₂
Alit	3 CaO · SiO ₂
Periklas	MgO
Karbonati kalcijuma i magnezijuma	CaCO ₃ , MgCO ₃
Sagorljiva organska materija	

– pepeo počinje da sinteruje, u oksidacionoj atmosferi, na temperaturi od 925°C do 1130°C i razliva se od 1285°C do 1340°C.

– jalovina sadrži:

gline 10,0 – 15,2%

(sa elementima Si, Al, Ca, Fe i dr)

pirita 2,0 – 2,5%

karbonata 1,0 – 12,3%

(sa elementima Ca, Mg, Fe, Na, K i dr.)

– od elemenata u tragu važno je istaći veći sadržaj Mn, Ba, Sr, Cl, Ni, Cr (230 ppm – 11 ppm), zatim lantanida (retke zemlje) iz periodnog sistema Mendeljejeva pod br. 57–71 ispod 3 ppm, a radioaktivnih elemenata (uran, torijum) ispod 2 ppm.

Pepeo (šljaka) iz Lurgi generatora ima sledeće karakteristike:

– veličina zrna: – 10 mm

– pepeo ima bazni karakter; odnos kis/baz = 0,367 – 0,740

- vlaga % 30,87 — 36,46
- pepeo % 88,78 — 91,38 (na 105°C)
- ukupan sumpor % 0,10 — 0,18 (na 105°C)
- C fix % 0,16 — 2,00 (na 105°C)
- isparljive mat. % 7,59 — 11,06 (na 105°C)
- ugljen dioksid % 7,30 — 10,26 (na 105°C)
- ugljenik % 2,12 — 3,78 (na 105°C)
- vodonik % 0,48 — 0,61 (na 105°C)
- azot + kis. % 5,91 — 7,03 (na 105°C)

Reaktivnost u kontaktu sa razblaženom so-
nom kiselinom (HCl)

Pozitivna: oslobađanje CO₂ — burno osloba-
đanje CO₂

— pepeo ima bazni do slabo kiseli karakter:
odnos kis/baz. = 0,682 — 1,102

— pepeo počinje da sintežuje u oksidacionoj
atmosfera na temperaturi od 1100°C — 1130°C, a
razliva se od 1205°C — 1300°C

— jalovina sadrži: kalcijumalumerit, hema-
tit, slobodan Ca i Mg oksid, anhidrit, alit, periklas,
karbonate kalcijuma i magnezijuma, sagorljive ma-
terije itd.

— od elemenata u tragu važno je istaći veći
sadržaj: F, Sr, B, Ni, V, As, Cl, Rb, Zn, Zr, Li, Cu,
Y, Ga i Sc (710 ppm — 12 ppm), zatim lantanida
(retke zemlje) iz periodnog sistema Mendeljejeva
pod brojem 57—71 ispod 21 ppm, a radioaktivne
elemente (U, Th) ispod 9 ppm (u visokoj koncent-
raciji se javljaju elementi Mn, Ba, P, Ti).

Opšti zaključak

Pepeo je zagađivač okoline.

Hemijski sastav i nizak sadržaj sumpora u

pepeu ukazuju na mogućnost primene ove sirovine
u građevinarstvu.

Postojećim tehnološkim rešenjem pepeo u
dodiru sa vodom stupa u reakciju dajući joj bazni
karakter (pH 11). Na taj način se okolina zagađuje
otpadnom vodom iz pogona generatora i deponi-
jom pepela.

Izmenom tehnološkog rešenja odvođenja pe-
pela i korišćenjem suvog pepela smanjilo bi se
zagađivanje okoline i ostvarila ekonomičnija proiz-
vodnja gasa.

Količina pepela zavisi od sadržaja pepela u
sušenom lignitu i potrošnje lignita, a danas iznosi
oko 6 t/h.

Zahvalnost

Ispitivanja su izvršena u Rudarskom insti-
tutu, Beograd—Zemun. Uzorci su uzeti u postro-
jenju za gasifikaciju lignita Kosovo u Obiliću.

Istraživanja su obavljena na osnovu ugovora
o naučno—tehnološkoj saradnji između vlade SFR
Jugoslavije i SAD, odnosno istraživačkog projekta
No JF—2—570—5 koji je realizovan sa Agencijom
za zaštitu životne sredine iz Sev.Karoline.

Izražavamo, ovom prilikom, našu zahvalnost
svim saradnicima koji su nam ukazali pomoć kod
uzimanja uzoraka i kod sprovođenja ovih istraživa-
nja.

SUMMARY

Ash Production in „Lurgi“ Generator by Dried Kosovo Lignite Gasification and Its Properties

The paper describes the method of ash production by dried Kosovo lignite (class — 60 + 6 mm) gasification in Lurgi gasifier (Plant Obilić, Socialist Autonomous Province Kosovo). The investigations covered determinations of properties for 4 representative dried lignite samples and 4 ashes (slags) produced by dried lignite gasification. Samples for the investigations were taken simultaneously during four operating shifts under normal operating conditions.

The paper presents the results of technical, elementary, chemical, mineralogical and trace elements analyses of Kosovo lignite and ash (slag) from Lurgi gasifiers.

Under current conditions of dried lignite gasification and ash production in Lurgi generators, ash occurs as an environmental pollutant.

Completed investigations and realized results indicate the possibility of ash utilization in building industry which would contribute to solving of environmental pollution problems.

ZUSAMMENFASSUNG

Aschengewinnung im „Lurgi“ — Generator durch Vergasung der getrockneten Braunkohle Kosovo und die Ascheneigenschaften

In dieser Arbeit wurde die Gewinnungsweise der Asche durch Vergasung der getrockneten Braunkohle Kosovo, Klasse — 60 + 6 mm im Lurgi-Generator (Anlage in Obilić SAP Kosovo), beschrieben.

Durch die Untersuchung wurde die Bestimmung der Eigenschaften von 4 Repräsentativproben der getrockneten Braunkohle (Lignit) und 4 Proben von Asche (Schlacke) erfasst, die durch Vergasung der getrockneten Braunkohle entstehen. Die Untersuchungsproben wurden gleichzeitig im Laufe von 4 Arbeitsschichten und unter normalen Produktionsbedingungen, durchgeführt.

In der Arbeit wurde technische, Elementar-, mineralogische und die Analyse von Spurenelementen in der Braunkohle und Asche (Schlacke) von Kosovo aus Lurgi-Generator gegeben.

Unter heutigen Vergasungsbedingungen der Trockenbraunkohle und Gewinnung von Asche im Lurgi-Generator tritt die Asche als Element der Umweltverschmutzung auf.

Die Ausgeführten Untersuchungen und die erzielten Ergebnisse weisen auf die Anwendungsmöglichkeit der Asche-Schlacke im Bauwesen hin, womit auch das Problem der Umweltverschmutzung gelöst werden könnte.

РЕЗЮМЕ

Получение золы в „Лурги“ генераторе газификацией lignита „Косово“ и его свойства

В этой статье описан способ получения золы газификацией сушеного lignита Косово, класса —60 +6 мм в генераторе Лурги (установка находится в Обиличе САП Косово). Исследования охватывали определение свойств 4-х проб сушеного lignита и 4-х зол (шлаков), полученных газификацией сушеного lignита. Пробы для этих исследований выбирались одновременно в течение 4-х рабочих смен и проводились в нормальных условиях производства.

В статье даны, элементарный, химический, минералогический анализ и анализ элементов в следах находящихся в lignите Косово и в золе (шлаке) из Лурги генератора.

В существующих условиях газификации сушеного lignита и получения золы в Лурги генераторе, зола является загрязнителем окрестностей.

Проведённые исследования и полученные результаты указывают на возможность применения золы — шлака в строительстве, причём одновременно была бы решена проблема загрязнения окрестностей.

Autori: dipl.inž. Mira Mitrović i mr Inž. Dragan Petković, Zavod za pripremu mineralnih sirovina u Rudarskom Institutu, Beograd
Recenzent: dr Inž. D. Ivanković, Rudarski Institut, Beograd

Rukopis primljen 15.1.1980, prihvaćen 12.2.1980.god.

INFORMACIONI SISTEM O PERIODIČNIM ISTRAŽIVANJIMA HEMIJSKO-BIOLOŠKE ŠTETNOSTI I MIKROKLIME

Dr inž. Ivan AheI — dr inž. Aleksandar Ćurčić — dipl.inž. Dragoljub Urošević — mr mat. Dušan Bratičević — dipl.inž. Dušan Vitorović

Uvod

U skladu sa postojećim zakonskim propisima (Sl. list SFRJ br. 26/67) iz oblasti zaštite na radu predviđena su periodična ispitivanja hemijsko-bioloških štetnosti i mikroklike, koja se sprovode radi dobijanja osnovnih informacija o uslovima rada. Istim propisima predviđene su i metode ispitivanja.

Međutim, čovekova želja za što većom humanizacijom rada ne završava se samo na konstataciji štetnosti, već se nastavlja istraživanjima, ne samo u smislu njihovog odstranjivanja iz radnog ambijenta, nego i u smislu procenjivanja pojedinačnog ili grupnog trenutnog ili dugotrajnog uticaja konstatovanih štetnosti na fizičko i psihičko stanje, kao i produktivnost rada zaposlenog radnika. Ovakvo kompleksno izučavanje uticaja radnog ambijenta na zdravstveno stanje radnika i efekte rada predmet je posebne naučne discipline — ERGONOMIJE, koja svoja istraživanja bazira na naučnim multidisciplinarnim metodama i analizama, koristeći banke podataka o navedenim veličinama.

Iako predstavlja novinu u svetskoj praksi, u Rudarskom institutu je prihvaćen ovakav način rada i realizuje se pod nazivom Ergonomski informacioni sistem. Globalno predstavljen, ergonomski informacioni sistem ima nekoliko podsistema, u okviru kojih se obrađuju ulazne informacije i donose odgovarajući zaključci. Osnovna podela obuhvata dva podsistema i to:

- podsistem — tehnika i
- podsistem — radnik

Za navedene podsisteme podaci se multidisciplinarno i egzaktno prikupljaju na terenu.

Jedan od izlaznih dokumenata iz podsistema „Tehnika“ je i IZVEŠTAJ O STANJU HEMIJSKO-BIOLOŠKIH ŠTETNOSTI I MIKROKLIME

Obrada ovog izveštaja, primenom računara, moguća je i izolovano van Ergonomskog sistema za sve institucije koje se bave prikupljanjem ovih informacija.

Kretanje informacija i obrada podataka su matematički modelirani i pripremljeni za kompjuterski postupak na računaru „HONEYWELL“ 66/05, Računskog centra Rudarskog instituta.

Izlazne informacije se daju u obliku IZVEŠTAJA ili OCENA, PREDLOGA MERA, KATEGORIZACIJA itd. za svaki analizirani podsistem. U ovom članku obrađuje se samo obrada podsistema hemijsko-biološke štetnosti i mikroklike.

Autori članka žele da ukažu na prednosti ovog metodološkog pristupa, sa željom da se predloženi sistem standardizuje i omogući unificirano razmatranje navedene problematike u okviru složenijih struktura (republike, pokrajine i SFRJ) i daleko viših nivoa obrade.

Važno je napomenuti, da se za periodična istraživanja troše vanredno velika sredstva, ali je

korist od dosadašnjeg rada bila mala. Predložena metodika otvara nove mogućnosti upotrebe navedenog informacionog materijala u cilju upravljanja procesima humanizacije rada.

Prikupljanje informacija

Prostorno—vremenske situacije u kojima se menjaju stanja hemijsko—bioloških štetnosti i mikroklima određene su fazama tehnološkog procesa i izborom ambijenta posmatranja.

U principu je usvojen opšti naziv RADNA ZONA za sve prostorne celine u jednoj fazi tehnološkog procesa, kada nastupa relativna stabilnost pojava hemijsko—bioloških štetnosti i mikroklima. U jednom istom fizičkom prostoru (radnoj okolini) može se realizovati više RADNIH FAZA, ukoliko se menjaju posmatrani elementi. Skup RADNIH FAZA čini RADNU OKOLINU, koja predstavlja prostornu i tehnološku celinu, ili njen deo, u kojoj se prate i prikupljaju sve potrebne informacije. RADNA OKOLINA ima prostorno—vremensku dimenziju. Cilj ovakve podele je sagledavanje promena koje se u radnom ambijentu događaju.

Radne okoline mogu da budu osnovne i složene.

Pođ pojmom osnovne radne okoline podrazumevaju se prostori u kojima se obavljaju merenja u više faza rada. Osnovna jedinica za koju se prikuplja informacioni materijal je faza rada. U pojedinim slučajevima, kod malih promena, mogu se izjednačiti pojmovi faza rada i radna okolina.

Složene radne okoline računski su izvedene preko parametara osnovnih radnih okolina ili faza rada koje ih sačinjavaju. Analiza složenih radnih okolina neophodna je za integralno ocenjivanje potencijalnih opasnosti kojima su izloženi radnici u pokretu (naročito kontrolno osoblje). Opređujući faktor procene je vreme ekspozicije radnika u pojedinim fazama rada, što nije sastavni deo ovih istraživanja.

Obrada informacija

Kod ispitivanja svih štetnosti u definisanim radnim okolinama, vodi se računa o sledećem:

- merenja se izvode u uslovima prostorne i

vremenske zavisnosti za svaku radnu fazu, odnosno radnu okolinu (dan—noć, leto—zima)

- broj uzoraka za utvrđivanje pojedinih štetnosti određuje se tako da omogući statističku obradu—

- konstatovane štetnosti se upoređuju sa važećim kriterijumima i standardima i donosi konačna ocena

- ocena stanja delujućih štetnosti daje se pojedinačno za svaku štetnost, kroz konstataciju: zadovoljava, ne zadovoljava

- izdavanje sertifikata se odnosi na mikroklimu, hemijske štetnosti, buku i vibracije. Jedan sertifikat obuhvata sve radne okoline u jednom objektu.

Za svaku radnu fazu, odnosno radnu okolinu analiziraju se elementi radnog ambijenta sa sledećih aspekata:

Opis radne okoline

Obuhvata sažeto i kratko opisivanje fizičkog prostora i tehnološkog procesa vezano za konkretnu radnu okolinu.

Pokazatelji radnog prostiranja

Analiziraju se sledeći elementi:

- ukupna površina radne okoline i specifična površina po zaposlenom radniku
- ukupna zapremina radne okoline i specifična zapremina po zaposlenom radniku
- način provetranja
- površina svih otvora
- ukupna svetla površina
- potreba za zagrevanjem radne okoline i način zagrevanja.

U slučaju da je definisana radna okolina otvoren prostor ili pripada nekom oruđu za rad, ovi pokazatelji radnog prostiranja se ne obrađuju.

Mikroklimatski pokazatelji predstavljeni su:

- temperaturom vazduha i
- relativnom vlagom vazduha.

Ukoliko je neki od pokazatelja manji od propisima predviđene vrednosti, daje se ocena da po tom pokazatelju stanje ne zadovoljava.

Stanje zapašenosti

Za ispitivanje pokazatelja stanja zapašenosti atmosfere radne okoline, koriste se dva postupka: konimetrijski i gravimetrijski. Prikupljeni podaci po ovim postupcima se posebno statistički obrađuju, a rezultati upoređuju sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama (MDK) prašine definisanim jugoslovenskim standardom Z.BO.001.

Gravimetrijskim postupkom prikupljeni uzorci mineralnih prašina analiziraju se na sadržaj slobodnog SiO₂ rendgenskom metodom, a MDK se određuju na osnovu sadržaja slobodnog kristalnog SiO₂.

Konstatovane koncentracije prašine ne smeju preći maksimalno dozvoljene koncentracije.

Stanje buke

Analiza stanja buke sastoji se u sledećem.

Izmereni nivo zvučnog pritiska u dnevnim i noćnim uslovima upoređuje se sa dozvoljenim nivoom zvučnog pritiska, koji je pravilnikom preciziran za različite radne aktivnosti. Izmereni nivo ne sme preći odgovarajući dozvoljeni nivo zvučnog pritiska. Ukoliko prelazi neophodna je oktavna analiza po oktavnim pojasevima, takođe preciziranim pravilnikom.

Rezultat oktavne analize je dozvoljeno vreme izlaganja konstatovanom nivou zvučnog pritiska i izražava se u min/dan.

Stanje vibracije

Elementi za određivanje stanja vibracije su efektivno ubrzanje po Z — osi i frekvencija za područje od 1 do 80 Hz.

Na osnovu konstatovane frekvence određuje se dozvoljeno ubrzanje (ubrzanje pri kome je dozvoljeno vreme izlaganja 8 časova). Upoređivanjem konstatovanog sa dozvoljenim ubrzanjem donosi se ocena o stanju vibracija.

Ukoliko je konstatovano ubrzanje veće od dozvoljenog, određuje se dozvoljeno vreme izlaganja konstatovanom ubrzanju, koje se izražava u min/dan.

Stanje zagađenja atmosfere gasovima, parama i aerosolima

Maksimalno dozvoljene koncentracije štetnih materija u atmosferi radnih okolina definisane su jugoslovenskim standardom Z.BO.001. Postupak definisanja stanja zagađenja bazira na ovom standardu, tako da se svaka konstatovana štetnost upoređuje sa odgovarajućom iz standarda.

Ako ima više gasova u radnoj okolini, treba da se izvrši svodenje na jedan od karakterističnih gasova.

Ukoliko je konstatovana vrednost štetnosti veća od odgovarajuće vrednosti u standardu, donosi se ocena, da po toj štetnosti stanje zagađenja ne zadovoljava.

Stanje osvetljenosti

Ispitivanje stanja osvetljenosti u skladu je sa jugoslovenskim standardom UC.9.100, a ocena o stanju osvetljenosti radne okoline donosi se na osnovu upoređenja konstatovanih vrednosti sa dozvoljenim za sledeće elemente:

Kod veštačke osvetljenosti:

- prosečna osvetljenost
- ravnomernost osvetljenosti i
- osvetljenost radnog mesta.

Kod dnevne osvetljenosti:

- prosečna osvetljenost
- faktor dnevne osvetljenosti i
- osvetljenost radnog mesta.

Ukoliko je bilo koji od ovih šest elemenata manji od vrednosti definisane standardom, konstatuje se da stanje osvetljenosti ne zadovoljava.

Zaključak

Prema Pravilniku o periodičnim ispitivanjima i Pravilniku o izdavanju isprava iz oblasti zaštite na radu, za radne okoline u kojima je utvrđeno da se ispitivanje štetnosti nalazi u dozvoljenim granicama, izdaje se sertifikat. Ovaj dokument se može smatrati kao potvrda da se primenjuju odgovarajuće mere zaštite na radu.

IZVEŠTAJ O STANJU HEMIJSKO BIOLŠKIH ŠTETNOSTI I MIKROKLIME – STRUČNI NALAZ – LIST 1
 RUDARSKO TOPIONIČARSKI BASEN BOR
 RUDNIK BAKRA MAJĐANPEK
 HEMIJSKA LABORATORIJA
 HEMIJSKA LABORATORIJA
 SIFRA I NAZIV RADNE OKOLINE – 11 TOPLJENJE – PEĆI
 DATUM OBRADBE 06.02.1979. GOD.
 PERIOD ISPITIVANJA
 ŽIHA (FEBRUAR) 1978. GOD.

1. OPIS RADNE OKOLINE

U RADNOJ OKOLINI SE NALAZI PEĆ ZA TOPLJENJE UZORAKA SA KOJOM BROJ RADNIKA 2
 RADI LABORANT-TOPIONIČAR.

2. POKAZATELJI RADNOG PROSTRANSTVA	3. STANJE ZAPRAŠENOSTI	4. STANJE RUKE
UKUPNA POVRŠIVA POVRŠINA PO RADNIKU	32. M2 16. M2	DOZVOLJENI NIVO ZVUČNOG PRITISKA
UKUPNA ZAPRESINA ZAPRESINA PO RADNIKU	96. M3 48. M3	KONSTATOVANO STANJE DANJU NOĆU PROSEK
PROVETRAVANJE PRIRODNO	U DNEVNIM SMENAMA 280 400 300 480 400 500 260 240 200 300 210 330 360 300 220 260 280	SREDNJA OKTAVNA ANALIZA SREDNJA OKTAVNA ANALIZA SE NE RADI
POVRŠINA SVIH OTVORA UKUPNA SVETLA POVRŠINA	2.0 M2 4.0 M2	
ZAGREVANJE NIJE POTREBNO	U NOĆNIM SMENAMA	
NAČIN ZAGREVANJA	RADI SE SAMO U PRVOJ SMENI	
TEMPERATURA VAZDUHA RELATIVNA VLAZNOST VAZDUHA 30.0 %	KONSTATOVANE GRAVIMETRIJSKE KONCENTRACIJE U DNEVNIM SMENAMA 1.02 C.91 U.6R 0.71 U NOĆNIM SMENAMA 1.05 1.10 1.00 1.02 1.35	
OCENA	STATISTIČKI PODACI O STANJU ZAPRAŠENOSTI	OCENA
RADNO PROSTRANSTVO NE ZADOVOLJAVA U ODNOSU NA POVRŠINU SVIH OTVORA	KONCENTRIRANOSTI PROSEK 313. C/M3 D.98 MG/H ST. DEV. 118. C/M3 0.40 KOE.F. VAR. 0.38 0.41 FAKT. PREK. 0.5 0.4	STANJE BUKE ZADOVOLJAVA DOZVOLJENO VREME IZLAGANJA JE >480 MIN/DAN
MIKROKLIMA NE ZADOVOLJAVA	OCENA STANJE ZAPRAŠENOSTI ZADOVOLJAVA	

ZVEŠTAJ O STANJU NEPIJSKO BIOLOŠKIH STETNOSTI I MIKROKLINE — STRUČNI NALAZ — LIST 2
 UDARSKO TOPIONICAŠKI BASEN BOR
 JEDNIK BAKRA MIJDAVEK
 VEŠIŠKA LABORATORIJA
 VEŠIŠKA LABORATORIJA
 SIFRA I NAZIV RADNE OKOLINE — 1-1 TOPLJENJE — PEĆI
 DATUM OBRADE 06.02.1979. GOD.
 PERIOD ISPITIVANJA
 ZIMA (FEBRUAR) 1978. GOD.

<p>5. STANJE VIBRACIJA KONSTATOVANO SREDNJE UBRZANJE (M/S²) 0.10 1.0 KONSTATOVANA FREKVENCA (HZ)</p>	<p>6. STANJE ZAGADJENJA ATMOSFERE GASOVIMA PARAMA I AEROSOLIMA REZULTATI ANALIZE VRSTA KONSTAT. MAX. DOZV. FAKTOR ZAGADJIVACA KONCENTR. KONCENTR. PREKOR. (MG/M³) (MG/M³) (MG/M³) PB-DIM 0.32 0.15 2.13</p>	<p>7. STANJE OSVETLJENOSTI KONSTATOVANO STANJE OSVETLJENOSTI (LX) OPSTA OSVETLJENOST OSVETLJENOST RADNOG MESTA VESTACKA LP E V N A LS LK VEST. DNEVNA R 70.0 1000. 500. 500. R 80.0 1100. 450. 550. R 100.0 950. 500. 450. R 100.0 950. 500. 450. T 90.0 1000. 550. 500. T 80.0 Q 60.0 U 60.0 P 70.0 P 70.0</p>
<p>DOZVOLJENO SREDNJE UBRZANJE PRI KONSTATOVANOJ FREKVENCI 0.63</p>	<p>OCENA STANJE VIBRACIJA ZADOVOLJAVA DOZVOLJENO VREME IZLAGANJA JE >480 MIN/DAY</p>	<p>PARAMETRI ZA OCENU (ZARTEV=MB) VESTACKA OSVETLJENOST ZAITEV KONSTAT. PROSEČNA OSVETLJENOST 80. RAVN. OSVETLJENOSTI 0.33 0.96 OSVET. RADNOG MESTA 0. DNEVNA OSVETLJENOST PROSEČNA OSVETLJENOST 80. 663 FAKT. DN. OSVETLJENOSTI 1.00 13.2 OSVET. RADNOG MESTA 0. 475</p>
<p>8. ZAKLJUČAK: NA OSNOVU STRUČNOG NALAZA IZDAJE SE SERTIFIKAT ZA NUKU I VIBRACIJE OCENA STANJE OSVETLJENOSTI NE ZADOVOLJAVA</p>		

Tablica 1

IZVJEŠTAJ O STARIJU HEMIJSKO BIOLOŠKIH STETNOSTI I MIKROKLIME
 DATUM OBRADE 27.02.1979. GOD.
 PREGLED OCENA USLOVA RADA PO HEMIJSKO BIOLOŠKIM STETNOSTIMA I MIKROKLIMI
 PERIOD ISPITIVANJA
 LEFO 1977. GOD.

SKRACENICE

PUDARSKO TOPIONICKI BAZEN BOR
 SUDNIK BAKRA NAJDAPEK

MK - MIKROKLIMA
 PR - PRASIHA
 BK - BUKA
 VB - VIBRACIJE
 GS - GASOVI
 OS - OSVETLJENOST

S I F R A	H A Z I V	VRSTA STETNOSTI			UK. RE				
		MK	PR	BK		VB	GS	OS	IZADOV.
001 001 001 001	90	GENERALNI REMONT - RADIOHICA	+	+	+	+	-	+	1
001 001 001 001	92	RAD U SERVISU KOVEJ	+	+	-	-	-	+	3
001 001 001 001		SERVIS KOVEJ	0	0	1	1	2	0	6
			0	0	53	50	103	0	
001 001 001 002	89	U POKRETNJ RADIONICI	+	+	-	+	+	+	3
001 001 001 002	89	INTERVENCIJA NA OTKOPU	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002	91/1	PRIRUCNI MAGALIN	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002	91/2	ELEKTRICARI	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002	91/3	BRAVARI	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002	91/4	OPRAVKA BUSILICA	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002	93	UPRAVA ISTRAZNIH RADOVA	+	+	+	+	+	-	1
001 001 001 002	94	POMOĆNE PROSTORIJE	+	+	+	+	+	-	1
001 001 001 002	95	OSTALO	+	+	+	+	+	+	0
001 001 001 002		TEHNIČKA PRIPREMA I ODRZAVANJE	0	0	1	0	0	2	3
			0	0	11	0	3	22	
001 001 001 003	96	ISTOVAR KAMIONA	-	-	-	-	-	-	6
001 001 001 003		JALOVISTE	1	1	1	1	1	1	6
			100	100	100	100	100	100	
001 001 001 004	1/1	PREMIŠTANJE BUSILICE (OM)	+	+	-	+	+	+	1

Tablica 2

IZVEŠTAJ O STANJU HEMIJSKO-BIOLOSKIH ŠTETNOSTI I MIKROKLIME
 PREGLED OCENA USLOVA RADA PO HEMIJSKO-BIOLOSKIM ŠTETNOSTIMA I MIKROKLIMI
 DATUM OBRABE 27.02.1979 GOD.
 PERIOD ISPITIVANJA
 LETO 1977 GOD.

S I F R A	V A Z I V	SRABE: ICF	PERIOD ISPITIVANJA LETO 1977 GOD.				UK. NE	
			V2 - VIBRACIJE	G5 - GASOVI	OS - OSVETLJENOST	OS IZADOV.		
001 001 001	PUVRINSKI OTKOP	IK - MIKROKLIMA PG - GASOVI OV - SVETA	11 37 63 23 21 13	15 25 58 21 19 12	3 13 23 7 3 35	3 55 55 17 3 83	181	
001 001 002	DEBELJEVE RUCI	IK - MIKROKLIMA PG - GASOVI OV - SVETA	11 3 15 1 3 24	13 5 41 3 9 55	3 3 2 0 4 6	15 13 12 0 26 35	18	
001 001 003	FLOTACIJA	IK - MIKROKLIMA PG - GASOVI OV - SVETA	25 54 133 31 28 78	12 26 59 15 16 38			319	
001 001 004	HEMISKA LABORATORIJA	IK - MIKROKLIMA PG - GASOVI OV - SVETA						
001 001	HIDRIK BAKRA FAJZANPEK	IK - MIKROKLIMA PG - GASOVI OV - SVETA						

Opis izlaznog dokumenta

Kompjuterskom obradom ulaznih informacija preko matematičkog modela, u kome je sadržan pomenuti sistem, dolazi se do kompletnog izveštaja stručnog nalaza — o stanju hemijsko—bioloških štetnosti i mikroklima za jedan period ispitivanja (list 1 i 2). Izveštaj se daje na dva lista. U zaglavlju oba lista pored organizacionih podataka dati su lokalitet (položaj u prostoru), šifra i naziv radne okoline na koju se odnosi stručni nalaz. U gornjem desnom uglu je datum obrade i obrađeni period ispitivanja.

Na oba lista daju se po četiri bloka informacija. U prvom, pored kratkog opisa radne okoline, nalazi se podatak o broju radnika koji u toku radnog dana kontaktiraju sa ovom radnom okolinom, obavljajući svoje radne zadatke, odnosno broj pojavljivanja radnika u ovoj radnoj okolini.

U drugom bloku date su obrađene informacije o pokazateljima radnog prostiranja i mikroklima sa odgovarajućim ocenama stanja.

U trećem bloku, pored podataka o sadržaju slobodnog SiO₂ u prašini i dozvoljenim koncentracijama, dati su i svi izmereni podaci o dnevnim i noćnim smenama, sa rezultatima obrade i ocenom stanja.

U četvrtom bloku, sem dozvoljenog i konstatovanog nivoa zvučnog pritiska, daje se i rezultat oktavne analize, kao i ocena sa dozvoljenim vremenom izlaganja.

U petom bloku razmatra se stanje vibracija i daje ocena sa dozvoljenim vremenom izlaganja.

U šestom bloku analizira se stanje zagađenja za gasove i daje ocena za svaki gas posebno i kumulativno.

U sedmom bloku, pored merenih podataka o stanju veštačke i dnevne osvetljenosti, daje se i odgovarajući zahtev za osvetljenošću, a njihovim upoređivanjem definiše ocena o stanju osvetljenosti.

U osmom bloku, daje se konačan zaključak u smislu izdavanja sertifikata. Sertifikat se izdaje samo za one štetnosti, predviđene propisima, koje zadovoljavaju.

Na kraju svih nalaza daje se tablični pregled uslova rada po hemijsko—biološkim štetnostima i

mikroklimi, za period ispitivanja koji je obrađen (tablica 1). Na ovoj tablici pored kolona za šifre i nazive ispitivanih radnih okolina karakteristične su dve poslednje. U koloni „vrste štetnosti“ znakovima + i — označeno je zadovoljavajuće, odnosno ne zadovoljavajuće stanje ispitivane štetnosti.

U koloni „ukupno ne zadovoljava“ prikazan je ukupan broj vrsta štetnosti koje ne zadovoljavaju. Takođe treba obratiti pažnju i na ove

redove koji u koloni „šifra“ nemaju šifre radnih okolina, već samo šifre organizaciono—prostorne strukture. Ovi podaci pokazuju stanje hemijsko—bioloških štetnosti u određenim složenim nivoima strukture radne organizacije (objekti OOUR, Radna organizacija i sl, tablica 2). U ovim redovima, u koloni „vrste štetnosti“, pojavljuju se po dva broja. Gornji broj ukazuje na ukupan broj radnih okolina u kojima je stanje nezadovoljavajuće. Donji broj predstavlja istu vrednost izraženu u procentima.

SUMMARY

Information System on Periodical Investigations of Chemico-Biological Hazards and Microclimate

Technological processes in mining and industry take place in working environments where different chemico-biological hazards are present. Correct evaluation of the hazards is of great importance in gaining insight into the quality of working conditions with the objective of preserving manpower health and achievement of optimum production effects.

In the Institute of Mines — Belgrade an original methodology was developed for gaining objective insight into the state of hazard in working environments by use of ergonomic principles.

Data processing is programmed for the Institute computer Honeywell 66/05 operating on the time sharing principle.

The methodological approach is based on large sets of information on the state of hazard representing a part of the Ergonomic Information System.

The proposed methodology may be used in all cases of obligatory periodical inspections in accordance with legal regulations. Minimum additional data collection on the time of exposure enables complex analyses of the degree of hazard to which the manpower is subjected and due proposal of optimum techno-organizational protection measures. Broader use of the proposed procedure would enable the generalization of protective system control on higher management levels.

The purpose of the paper is to inform a broader professional public interested in this matter on possible joint application of the proposed methodology.

ZUSAMMENFASSUNG

Informationssystem über die periodischen Untersuchungen von chemisch-biologischen Schadstoffen im Mikroklima

Technologische Verfahren im Bergbau und Industrie wickeln sich unter verschiedenen Umweltbedingungen, bei denen verschiedene chemisch-biologische Schadstoffe anwesend sind, ab. Richtige Einschätzung dieser Schadstoffe ist von grosser Bedeutung für die Beurteilung der Qualität von Arbeitsbedingungen, mit dem Ziel die Arbeitergesundheit zu erhalten und optimale Leistung in der Produktion zu erreichen.

Im Bergbauinstitut Belgrad wurde eine originale Methodik zur objektiven Beurteilung des Schädlichkeitszustands in der Arbeitsumgebung durch Anwendung von ergonomischen Prinzipien entwickelt. Die Informationsbearbeitung wurde für die Rechenanlage des Bergbauinstituts Honeywell 66/05 und für die Arbeit im „Time-Sharing“ vorbereitet.

Das methodische Herantreten wurde auf grossen Mengen von Informationen über den Schädlichkeitszustand gegründet und stellt einen Teil des Ergonomischen Informationssystems dar.

Die vorgeschlagene Methodik kann für alle Fälle von verbindlichen periodischen Untersuchungen auf Grund der Gesetzesvorschriften benutzt werden.

Durch minimale Ergänzung von Informationsmaterial über die Auslegungszeit können zusammengesetzte Analysen über den Gefährgrad, der die Arbeiter am Arbeitsplatz ausgelegt sind, erhalten werden, und für diese optimale technische Organisationsmassnahmen für die Schutzzwecke vorschlagen. Eine grössere Massen Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens würde eine Verallgemeinerung der Schutzsystemsteuerung auf höheren Ebenen ermöglichen.

Das Ziel dieses Artikels ist die Informierung eines breiteren Kreises von interessierten Organisationen über eventuelle gemeinsame Anwendung der vorgeschlagenen Methodik.

РЕЗЮМЕ

Информационная система о периодических исследованиях химико — биологического вреда и микроклимата

Технологические процессы в горном деле и в промышленности осуществляются в разнообразных условиях в которых существуют различные химико-биологические проявления вреда. Правильная оценка этих вредных проявлений имеет большое значение для установления качества рабочих условий, в целях предпринять мероприятия для здравоохранения рабочих и достижения оптимальных эффектов в производстве.

В Рударском институте — Белград разработан оригинальный метод для субъективного обзора степени вреда в рабочих условиях, примененном принципов эргономии.

Обработка информации программирована для ЭВМ Рударского института 66/05 и для режима работы."

Методологический подход основывается на крупной массе информации о степени вреда и является частью Эргономической информативной системы.

Предлагаемая методология может быть использована во всех случаях обязательных периодических осмотров по предписаниям закона.

Минимальными дополнениями при сборке информации о времени экологирования можно получить сложные анализы о степени опасности, которой подвержены рабочие и рекомендовать оптимальные технико-организационные мероприятия для их защиты. Более массовое применение предлагаемой методологии предоставило бы возможность генерализации управления системой защиты на более высоком уровне.

Целью этой статьи является желание ознакомления широкого круга заинтересованных организаций о возможностях совместного применения предлагаемой методологии.

Autori: dr inž. Ivan Ahel, dr inž. Aleksandar Ćurčić i dipl.inž. Dragoljub Urošević, Zavod za ventilaciju i tehničku zaštitu i mr mat. Dušan Bratičević i dipl.inž. Dušan Vitorović, Zavod za informatiku i ekonomiku u Rudarskom institutu, Beograd

Recenzent: prof. dr inž. M.Perišić, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 7.1.1980, prihvaćen 12.2.1980.god.

OBRADA INFORMACIJA O POVREDAMA NA RADU PRIMENOM ELEKTRONSKIH RAČUNARA

(sa 2 slike)

Dr inž. A. Ćurčić — dipl.inž. D. Urošević — mr mat. D. Bratičević — dipl.inž.
D. Vitorović — dipl.inž. Ž. Stanišić — dipl.inž. M. Bogičević — dipl.inž.
Lj. Marković

Uvod

U okviru Ergonomskog informacionog sistema, na kome se u Rudarskom institutu, Beograd radi duži niz godina, urađen je i deo u kome se analiziraju povrede na radu sa ergonomskog aspekta. Metodološki pristup ovoj analizi bazira na zakonskim propisima o vođenju evidencije o povredama — nesrećama na radu (Sl. list br. 2/77.) i omogućava kompleksne analize za sve elemente koji se prate preko obrasca ER—8 „Prijava o nesreći na poslu“.

Namera autora je da ukažu na novi i originalni pristup u evidentiranju povreda na radu, primenom kompjuterske tehnike, čija je praktična provera izvršena na primeru Rudnika bakra Majdanpek.

Prikupljanje informacija

Svaka radna organizacija u kojoj je radnik radio u trenutku kada se dogodila nesreća, dužna je da savesno, uz konsultaciju lekara o vrsti i težini povrede, ispuní obrazac ER—8.

Izvor svih informacija, koje se koriste kod kompjuterske obrade i analize, je obrazac ER—8, s tim što priprema ulaznih podataka za kompu-

tersku obradu bazira na korišćenju odgovarajućeg šifarnika. Šifarnik se sastoji iz dva dela. U prvom je data struktura objekata po kojima se analiziraju povrede, a u okviru unapred definisanih nivoa organizacione, prostorne ili slične strukture (vidi šemu, slika 1). U drugom delu data su obeležja za mesto, izvor i uzrok nesreće, kao i za povređeni deo tela. Iz obrasca ER—8 unose se svi podaci o unesrećenom radniku prema ulaznim formularima 31 i 32 (slika 2). Ulazni formulari se popunjavaju prema uputstvu i šifarniku za sledeća obeležja: mesto nesreće, izvor nesreće, uzrok nesreće i ozleđeni deo tela.

Popunjavanje ulaznih formulara vrši se sukcesivno, odnosno odmah po dobijanju prijave o nesreći na poslu. Upisivanje podataka iz jedne prijave, prema našem iskustvu, traje 10 do 15 minuta. Ukoliko se unošenje podataka vrši odmah po dobijanju prijave, neće predstavljati nikakav administrativni problem.

Unošenje podataka treba da vrši stručno lice koje poznaje tehnološki proces.

Rezultati kompjuterske obrade sadržani su u 6 izveštaja i to:

1 — Analiza stanja povređivanja po objektima (posmatranja) u odnosu na: pol, starost rad-

IZVEŠTAJ O POREĐIVANJU NA RADU (TABELA 1) PERIOD 01.01 – 31.12.1978.G
 RUDARSKO TOPIONICARSKI BAZEN-BOR POL PADNIKA
 RUDNIK BAKRA VAJDAVPEK STRUCNA SPREMA

ANALIZA STANJA PO COURINKA

ISIFI IRA	OSHOVNA ORGANIZACIJA	POL I STAROST RADNIKA										STRUCNA SPREMA					UKUPNO
		19-25	25-35	35-45	45-55	55-65	VSS	VS	SSS	VK	KV	PK	NK				
1	POVPISNI OTKOP	149	3	38	65	27	19	1	2	3	57	54	35	1	152		
2	FLOTACIJA	75	2	15	76	23	12	1	1	2	31	31	13	1	77		
3	PROIZVODNE USLUGE	32	1	7	12	7	3	2	1	1	13	14	6	1	33		
4	ZAJEDNICKE SLUZBE	14	2	4	7	3	2	1	1	1	2	11	2	16			
5	ISTRAZNI RADVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2			
UKUPNO		171	9	5	64	110	60	37	4	2	5	103	101	65	4	280	
PROCENTI		196	3	1	22	39	21	13	1	0	1	36	36	23	1		
DELOVI		178	21	78	85	28	42	21	42	71	00	78	78	7	21	42	

IZVEŠTAJ O POREĐIVANJU NA RADU (TABELA 2) PERIOD 01.01 – 31.12.1978.G
 RUDARSKO TOPIONICARSKI BAZEN-BOR
 RUDNIK BAKRA VAJDAVPEK

ANALIZA STANJA PO OBJEKTINA

ISIFI IRA	NAZIV OBJEKTA	POVREĐENI DEO TELA										VREME RADA PRE POVREDE								UKUPNO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0-2	2-4	4-6	6-8	>8	R-VREME	RED	NAKN	
1	POVPISNI OTKOP	14	14	22	11	41	30	14	2	4	32	44	51	21	4	144	8	152		
2	FLOTACIJA	6	15	17	2	19	6	10	2	1	18	22	25	12	1	72	5	77		
3	PROIZVODNE USLUGE	3	3	1	15	3	2	1	2	1	8	6	10	8	1	30	3	33		
4	ZAJEDNICKE SLUZBE	3	1	2	1	5	3	1	2	1	6	2	5	3	1	16	1	16		
5	ISTRAZNI RADVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2		
UKUPNO		127	32	44	15	80	42	27	7	6	64	75	92	44	5	1264	16	280		
PROCENTI		9	11	15	5	28	15	9	2	2	0	22	26	32	15	1	94	5		
DELOVI		64	42	71	35	57	00	64	50	14	00	85	78	85	71	78	28	71		

LEGENDA
 POVREĐENI DEO TELA
 1 GLAVA I VRAT
 2 OČI
 3 TELO (TRUP)
 4 RUKA
 5 RUKA I PRSTI
 6 NOGE
 7 STOPALA I PRSTI
 8 UGRUVANJE
 9 OPEKOTINE
 10 TRCVANJA

IZVEŠTAJ O POKVEDJIVANJU NA RADU (TABELA 4)
 RUDARSKO TOPIONICARSKI BASEN-BOR
 RUDNIK BAKRA MAJĐANPEK

PERIOD
 OBELEZJA

01.01 – 31.12.1978.G

DOBA DANA KADA JE NASTALA POVREDA
 GODINE RADNOG STAZA DO PUVREDE

ANALIZA STANJA PO OBJEKTIMA

ISIFI NAZIV OBJEKTA	DOBA DANA KADA JE NASTALA PUVREDA				GODINE RADNOG STAZA DO PUVREDE					UKUPNO			
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	DO 1	1-5	5-10		10-15	15-20	20-30	30-40
11 POVRŠINSKI OTKOP	10	21	65	25	21	10	42	49	30	16	12	2	1
21 FLOTACIJA	4	13	33	12	11	4	12	23	27	9	6	1	152
31 PROIZVODNE USLUGE	6	6	15	8	3	1	8	6	7	4	5	1	77
41 ZAJEDNICKE SLUŽBE	1	3	5	2	3	2	5	7	2	2	1	2	33
51 ISTRAZNI RADNOVI			2						1	1			16
UKUPNO	15	43	120	47	38	17	67	85	67	31	24	3	280
PROCENTI	5	15	42	16	13	6	23	30	23	11	8	1	1
DELOVI	35	35	85	78	57	7	92	35	92	7	57	7	7

IZVEŠTAJ O POKVEDJIVANJU NA RADU (TABELA 5)
 RUDARSKO TOPIONICARSKI BASEN-BOR
 RUDNIK BAKRA MAJĐANPEK

PERIOD
 OBELEZJA

01.01 – 31.12.1978.G

MESTO. PUVREDE
 IZVOR. PUVREDE
 UZROK. PUVREDE

ANALIZA STANJA PO OBJEKTIMA

ISIFI NAZIV OBJEKTA	MESTO PUVREDE				IZVOR PUVREDE				UZROK PUVREDEI				UKUPNO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2		3
11 POVRŠINSKI OTKOP	146	2			4	29	27	2	1	93	37	14	101
21 FLOTACIJA	71	4	1	1	1	12	3			62	11	4	62
31 PROIZVODNE USLUGE	29	1	1	1	1	1	2			30	11	1	21
41 ZAJEDNICKE SLUŽBE	12	2	2							16	2		14
51 ISTRAZNI RADNOVI	2									2			2
UKUPNO	1260	9	4	1	6	42	32	2	1	203	61	19	200
PROCENTI	92	3	1	0	2	15	11	0	0	72	21	6	71
DELOVI	85	21	42	35	14	00	42	71	35	50	78	78	42

LESENA

MESTO PUVREDE
 1 NA RADNOJ MESTU
 2 NA PUTOJ STAN-RADNO MESTO
 3 NA PUTOJ RADNO MESTO-STAN
 4 NA SLUŽBENOM PUTOJ
 5 OSTALI IZVORI

IZVOR PUVREDE
 1 MASINE I RADILOVE
 2 TRANSPORTERI
 3 MIMERSKI RADNOVI
 4 DIZALICE
 5 OSTALI IZVORI

UZROK PUVREDE
 1 FAKTORI RADNE OKOLINE
 2 ORGANIZACIONI FAKTORI
 3 LICNI FAKTORI

2 — Analiza stanja povređivanja po starosti radnika u odnosu na: stručnu spremu, povrede po danima u nedelji i danima bolovanja, mesto, izvor i uzrok povrede, doba dana kada je nastala povreda i povređeni deo tela.

3 — Analiza stanja povređivanja po stručnoj spremi u odnosu na: mesto, uzrok i izvor povrede, godine radnog staža do povrede i dani bolovanja.

4 — Analiza stanja povređivanja po mesecima u godini u odnosu na: starost radnika, doba dana kada se dogodila povreda i težina povrede, mesto, izvor i uzrok povrede, povređeni deo tela i dani bolovanja.

5 — Analiza stanja povređivanja po godinama radnog staža do povrede u odnosu na: stručnu spremu i doba dana kada je nastala povreda, mesto, izvor i uzrok povrede.

6 — Analiza stanja po težini povrede u odnosu na: pol, starost i stručnu spremu radnika, povrede na radu, dane bolovanja, korišćenja ličnih zaštitnih sredstava, obuka i broj povreda na 1.000.000 t, 100.000 radnica i 1.000 zaposlenih.

Podaci dobijeni sa računara su dati pregledno kao što se to vidi na tablicama 1, 2, 4 i 5 i vrlo jednostavno se iz njih mogu davati određeni zaključci. Neke zaključke koji se mogu izvući iz dobijenih rezultata istraživanja dajemo u primeru radne organizacije u celini.

Prema rezultatima o stanju povređivanja u 1978. može se zaključiti sledeće:

— u radnoj organizaciji RBM bilo je povređenih 280 radnika, od čega 271 ili 96,78% muškaraca i 9 ili 3,21% žena

— od 280 povreda, 271 ili 96,78% je lakih, 8 ili 2,85% teških, jedna smrtna ili 0,35%

— najviše se povređuju radnici koji imaju radni staž do 5 godina, 152 radnika ili 54,27%.

Ako se uzme u obzir da je broj radnika sa stažom od 5 godina, u odnosu na ukupan broj zaposlenih, vrlo mali, to je 54,27% povređenih radnika iz ove kategorije vrlo veliki.

— Povređeni radnici najviše boluju od 5—15 dana, 153 radnika ili 54,64%. Malo je radnika koji su bolovali preko 30 dana, njih 8 ili 2,85% što znači da je malo težih povreda.

— Najviše se povređuju radnici na radnom mestu, njih 260 ili 92,85%. Mali je broj povreda van radnog mesta.

Izvori povređivanja su uglavnom, pad sa nivoa, pad predmeta na čoveka i sl. Od ovakvih izvora povredi se godišnje 203 ili 72,50% radnika.

— Uzroci povreda su, uglavnom, lični faktori koji obuhvataju 200 ili 71,42% povređenih radnika. Iz ovoga proizlazi da većina povreda nastaje usled nepažnje pri radu.

— Najviše se povređuju radnici između 25 ili 35 godina starosti, odnosno 110 radnika ili 39,28%.

— Najviše se radnici povređuju posle 4—6 sati rada, u drugoj polovini smene, i to 92 radnika ili 32,85%.

— Karakteristično je da se radnici najviše povređuju utorkom i sredom, 110 ili 39,28%.

— Najviše se povređuju šake i prsti. Povređeno je 80 radnika ili 28,57%.

— Karakteristično je da se radnici najviše povređuju u dnevnoj smeni od 8—12 časova. U intervalu ovog vremena bilo je povređeno 120 radnika ili 42,85%.

Izveštaji se daju na nivou SOUR, RO, OOUR, itd. i metodološki se tako postavljaju da mogu da služe za statističke analize na svim nivoima, počev od objekata (uređaja), pa do republike i Federacije.

Važno je naglasiti da informacije koje su jedanput ušle u memoriju računara, mogu kasnije ponovo da se koriste kod izrade zbirnih analiza za više godina.

Zaključak

Obrađene informacije sadržane u 6 izveštaja, pojedinačno za svaku OOUR, RO, SOUR, itd., daju sve potrebne parametre na osnovu kojih mogu da se sagledaju razlozi koji dovode do povređivanja radnika, a istovremeno ukazuju na probleme koje treba rešavati da bi se povređivanje svelo na minimum.

SUMMARY

Computerized Processing of Information on Injuries at Work

The problem of injuries at work under the conditions of development of modern technological processes is gaining an ever increasing importance, having in view the consequences expressed by sickleave, invalidity, etc.

In the Institute of Mines — Belgrade an original methodology was developed for monitoring injuries at work by use of a computer technique. The data obtained by this type of processing are presented at different levels of the organization structure and they readily supply appropriate conclusions.

ZUSAMMEFASSUNG

Bearbeitung von Informationen über Körperverletzungen bei der Arbeit durch Einsatz von Rechenmaschinen

Das Problem der Verletzungen bei der Arbeit beim Ablauf der zeitgemässen technologischen Prozesse gewinnt immer grössere Bedeutung, mit Rücksicht auf die Folgen, die durch Krankheitsdauer, Invalidität u.ä.m. ausgedrückt werden.

Im Bergbauinstitut in Belgrad wurde eine originelle Methodik durch Verfolgung von Körperverletzungen bei der Arbeit unter Einsatz von Computer—Technik ausgearbeitet. Die durch solche Bearbeitung erhaltenen Daten werden auf verschiedenen Ebenen der Organisationsstruktur gezeigt und aus diesen werden entsprechende Schlüsse sehr einfach gezogen.

РЕЗЮМЕ

Обработка информации о травматизме на работе при помощи ЭВМ

Проблема повреждений во время работы в условиях осуществления современных технологических процессов приобретает всё большее значение, если учитывать последствия выражающиеся потерей рабочих дней по болезни, инвалидностью и пр.

В Рударском институте — Белград разработана оригинальная методология анализа повреждений на работе с применением вычислительной техники. Таким образом полученные данные описываются на разных уровнях организационной структуры и из них простым способом можно вывести определённые заключения.

Autori: dr inž. Aleksandar Ćurčić i dipl.inž. Dragoljub Urošević, Zavod za ventilaciju i tehničku zaštitu, mr mat. Dušan Bratičević i dipl.inž. Dušan Vitorović, Zavod za informatiku i ekonomiku u Rudarskom institutu, Beograd, dipl.inž. Živorad Stanišić i dipl.inž. Miroslav Bogičević, Rudnik bakra Majdanpek i dipl.inž. Ljiljana Marković, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Recenzent: prof. dr inž. M.Perišić, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 26.12.1979, prihvaćen 12.2.1980.god.

KARAKTERISTIČNE OSOBINE REGULACIONIH LEPTIR-VENTILA I NAČIN NJIHOVOG DIMENZIONISANJA

(sa 13 slika)

Dipl. inž. Čedomir Stanojlović

Uvod

Široka primena regulacionih leptir-ventila do koje je došlo zbog niza prednosti u odnosu na druge vrste ventila zahteva njihovo bliže poznavanje. Ovaj članak ima za cilj da jedan širi krug korisnika upozna sa osobinama ovih ventila, budući da je oskudna literatura koja tretira ovaj problem.

Pomenute prednosti su sledeće:

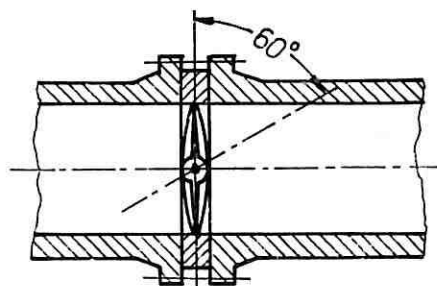
- mali potreban prostor za ugradnju
- srazmerno niska cena, naročito kada se radi o velikim nazivnim otvorima
- mali pad pritiska
- lako održavanje, posebno kada su u pitanju fluidi koji sadrže određene materije u suspenziji.

Potrebno je, međutim, pored navedenih očiglednih prednosti u odnosu na druge ventile, poznavati i druge njihove osobine koje ih čine manje pogodnim ili bar zahtevaju da se o njima vodi računa pri izboru ventila.

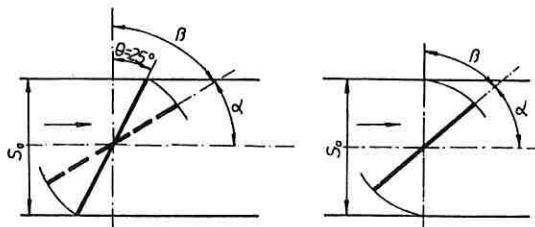
Osobnosti leptir-ventila

Leptir-ventili se, u stvari, sastoje od jednog kružnog ili elipsastog diska, nasadenog na osovinu sa kojom se okreće u kućištu, pri čemu ga, ako se

radi o automatskom regulacionom ventilu, obično pokreće pneumatski - a ređe električni servomotor. Na sl. 1 prikazan je u preseku leptir-ventil sa kružnim diskom, a na sl. 2 šematski su dati leptir-ventili sa kružnim i elipsastim diskom.



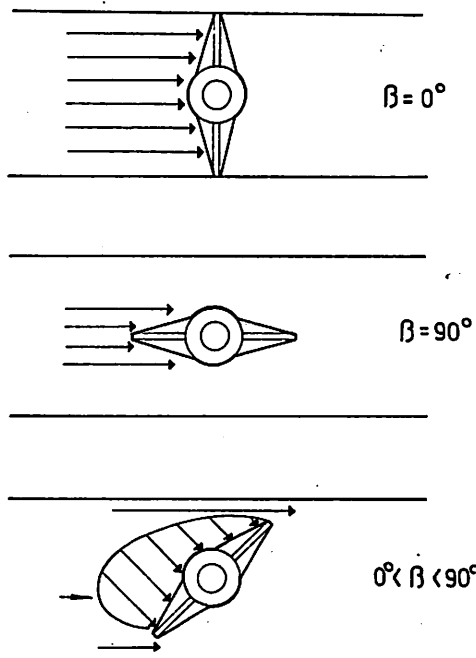
Sl. 1 - Leptir-ventil sa kružnim diskom - presek.



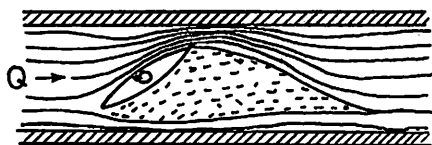
Sl. 2 - Šematski prikaz leptir-ventila sa elipsastim i kružnim diskom.

Leptir-ventili ne spadaju u uravnotežene ventile. Pri protoku fluida dolazi do pojave:

- momenta dinamičke neravnoteže i
- statičkog momenta usled trenja.



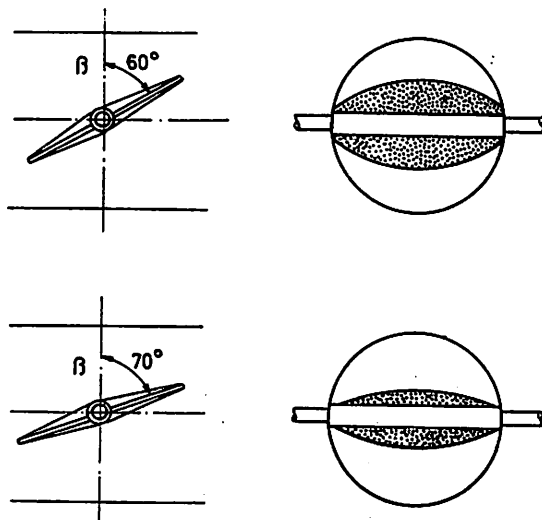
Sl. 3 – Mogući položaji diska sa silama koje deluju na njega.



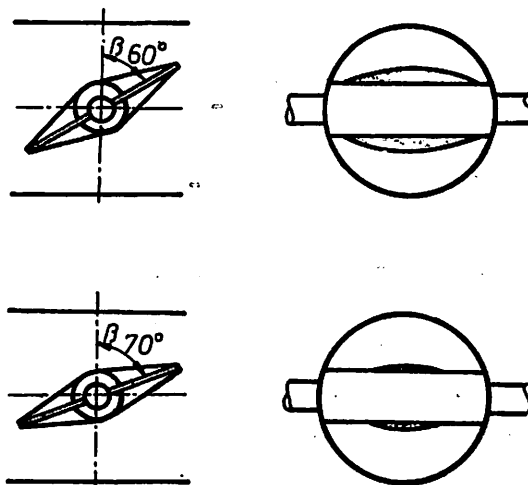
Sl. 4 – Tok strujnica oko diska pri $0^\circ < \beta < 90^\circ$.

Na sl. 3 navedena su tri moguća položaja jednog kružnog diska leptir–ventila, sa silama koje deluju na njega, pa se lako može zaključiti da su sile u ravnoteži samo pri uglu otvaranja: $\beta = 0^\circ$ i $\beta = 90^\circ$. Na sl. 4 prikazan je tok strujnica oko diska pri: $90^\circ > \beta > 0^\circ$. Primećuje se da strujnice iza diska nisu mnogo poremećene, ali su sa prednje strane (strane dotoka fluida) savijene po celoj površini diska. Neposredno iza diska obrazuje se jedno jezgro turbulentnog fluida. Kako se poprečni presek tog jezgra smanjuje, dolazi do delimične regeneracije kinetičke energije.

Maksimalni ugao otvaranja mnogo zavisi od prečnika osovine (zadebljanja diska). Ako je koeficijent restrikcije (usled debljine osovine) oko 15% (sl. 5), već iznad ugla otvaranja od 70° postiže se malo povećavanje korisnog preseka.



Sl. 5 – Ugao otvaranja pri restrikciji oko 15 %.



Sl. 6 – Ugao otvaranja pri restrikciji oko 40 %.

Međutim, pri koeficijentu restrikcije od 40% (sl. 6) može se regulisati protok do ugla otvaranja od cca 60° . Posle ugla od 70° postiže se još samo smanjenje turbulencije oko osovine, ali regulisanja više nema. Otuda je često uputno ograničiti ugao otvaranja β na vrednost od 60° .

Treba imati u vidu da dimenzije osovine i način njenog uležištenja zavise od pogonskih uslova ventila, kao i to da su:

- pri zatvorenom ventilu disk i osovina podvrgnuti punoj vučnoj sili proporcionalnoj Δp
- ležišta postavljena neposredno uz disk izložena prljanju od fluida i upotrebljiva su samo kod čistih i podmazujućih fluida

– spoljna ležišta zaštićena su mazalicama, ali imaju manu da osovina kod mazalica ima tendenciju savijanja

– vrlo debele osovine ili jako navučene mazalice dovode do velikog trenja, te leptirventili za visoke pritiske i velike padove pritiska moraju da budu masivni i pažljivo izvedeni.

Momentna karakteristika

Navedeno je već da pritisak nije ravnomerno raspoređen po površini diska, izuzev u položajima kada je: $\beta = 0^\circ$ i $\beta = 90^\circ$, odnosno pritisak je veći na deo diska bliži nailasku fluida i otuda dinamički momenat, M_d , koji teži da zatvori leptirventil.

Sa druge strane, postoji statički momenat, M_s , koji potiče od sila trenja u ležištima osovine i ne može se zanemariti kao što se to obično čini kod uravnoteženih ventila.

Otuda postoji nužnost da se pri okretanju diska savladaju dva momenta koji se kombinuju i to tako da na disk deluje momenat:

- a – pri zatvaranju: $M_z = M_d - M_s$
- b – pri otvaranju: $M_o = M_d + M_s$

Dinamički momenat, odnosno njegova vrednost je funkcija položaja diska. Proporcionalan je padu pritiska na ventilu i trećem stepenu prečnika diska:

$$M_d = K_1 \cdot \Delta p \cdot D^3$$

gde je:

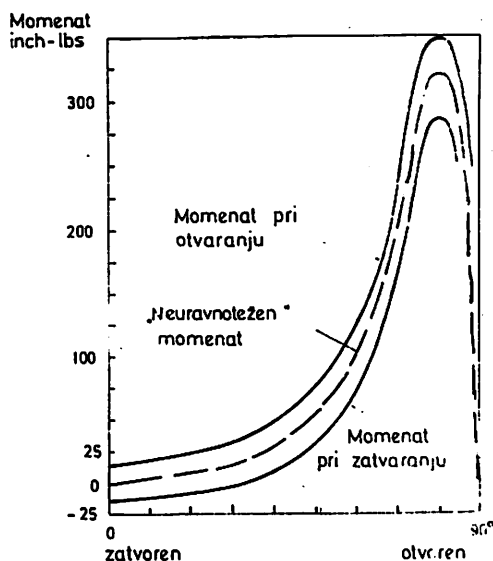
- K_1 – eksperimentalno određeni koeficijent
- Δp – razlika statičkog pritiska ispred i iza ventila
- D – prečnik diska

Statički momenat je posledica trenja, a dat je izrazom:

$$M_s = K_2 \cdot \mu \cdot d/2 \cdot \Delta p \cdot D^2$$

gde je:

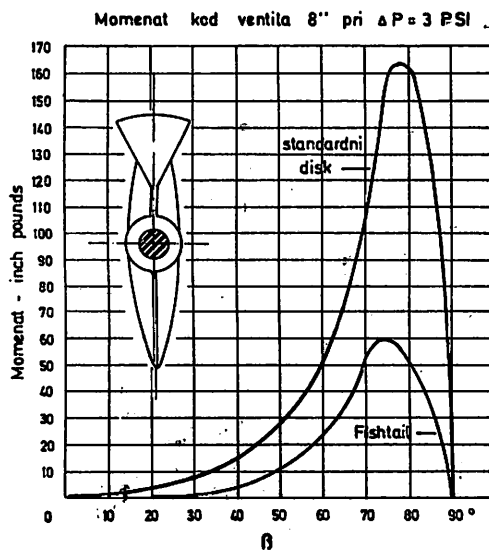
- K_2 – eksperimentalno određeni koeficijent
- μ – koeficijent trenja glavčine u ležištu
- d – prečnik glavčine
- Δp – razlika pritisaka ispred i iza ventila
- D – prečnik diska



Sl. 7 – Momentne karakteristike leptirventila.

Na sl. 7 prikazane su momentne karakteristike jednog leptirventila prečnika 10", realizovane uz održavanje konstantnog pada pritiska na ventilu: $\Delta p = 1$ psi.

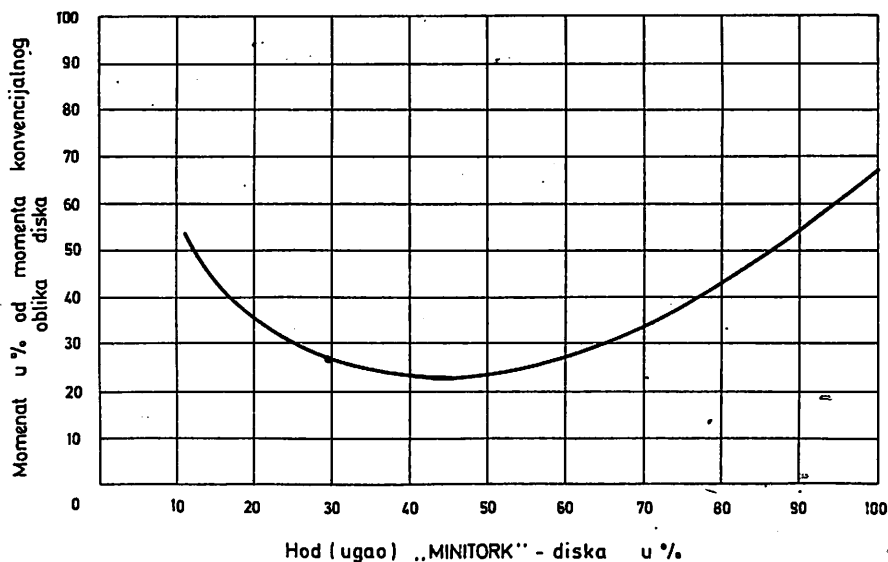
Maksimalni dinamički momenat, M_d , dobija se pri $\beta = 80^\circ$, a momenat trenja, M_s , raste sa otvaranjem. Za uglove $60^\circ < \beta < 80^\circ$, dinamički momenat je znatno veći od statičkog.



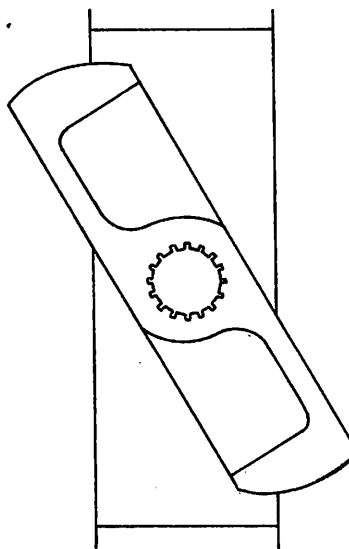
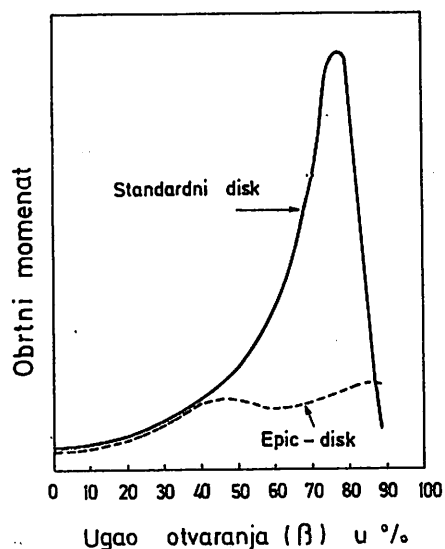
Sl. 8 – Oblik FISHTAIL – diska sa momentnom krivom koja se njime postiže.

Kod uobičajenih konstrukcija diska, manje modifikacije ne utiču mnogo na vrednost momenta M_D , ali menjaju ugao pri kome dolazi do maksimalne vrednosti M_D . Tako je npr. taj ugao cca 85° kod diska u vidu tanke ploče (za male diferencijalne pritiske), a oko 60° kod diska maksimalne debljine koja iznosi 25% njegovog prečnika (za velike diferencijalne pritiske).

Postojanje ovako značajnih vrednosti potrebnog momenta predstavlja poseban problem kod primene leptir–ventila, jer nameće potrebu za snažnim servo–motorima da bi se disk zadržao u željenom položaju. Da bi ovu očiglednu manu leptir–ventila eliminisali, ili bar ublažili, proizvođači ovih ventila čine ozbiljne napore u iznalaženju posebnih oblika diska kojima se M_D značajno smanjuje.



Sl. 9 – Oblik (presek) MINITORK diska sa prikazom relativnog smanjenja dinamičkog momenta koji se njime postiže.

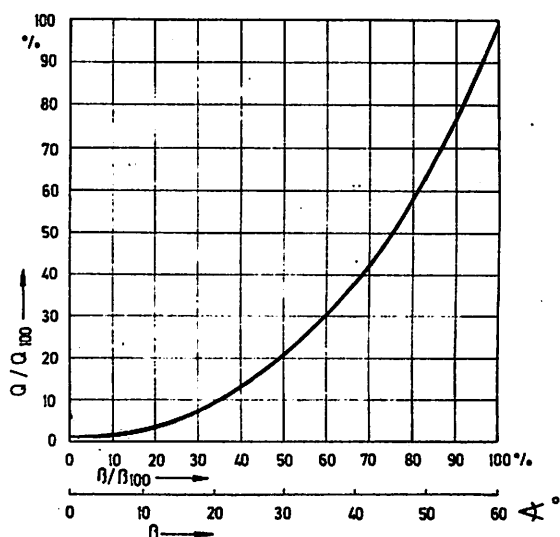


Sl. 10 – Oblik (presek) EPIC diska uz upoređenje momentne krive koja se postiže u odnosu na primenu standardnog diska.

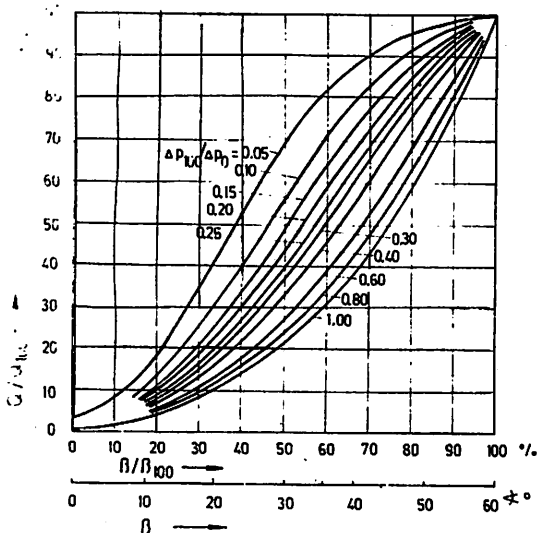
Na slikama 8, 9 i 10 prikazani su, radi ilustracije, oblici diska i korekcije momentne karakteristike koje se, prema podacima proizvođača ovih ventila, postižu. Na sl. 8 dat je „fishtail“ oblik diska koji je preporučila firma Fisher Governor, kao i oblik krive dinamičkog momenta koji se ostvaruje. Na sl. 9 prikazan je oblik diska „minitork“ – ventila sa krivom relativnog smanjenja momenta koja se, prema firmi Masoneilan, time dobija. Na sl. 10 dat je i oblik diska „Epic“ – ventila firme Serck Controls, kao i momentna kriva tog ventila upoređena sa krivom klasičnog leptir–ventila.

Protočna karakteristika

Osnovna protočna karakteristika leptir–ventila sa diskom kružnog oblika (kakvi su većim delom u primeni) ima približno jednakoprocentni tok, kada se ograniči na ugao otvaranja $\beta \leq 60^\circ$. To znači, da jednakim vrednostima promena ugla β odgovaraju jednakoprocentne promene protoka, odnosno koeficijenta protoka. Na sl. 11 predstavljena je ta karakteristika, pri čemu treba imati u vidu da je ona izvedena pri uslovu da je pad pritiska na ventilu, Δp , konstantan. Kako u praksi prevlađuju slučajevi kada se ne može održati konstantan pad pritiska na ventilu, što je uvek slučaj kada u cevovodu dolazi, sem ovog ventila, do drugih padova pritiska koji se po kvadratnom zakonu menjaju sa protokom, to je nužno da se



Sl. 11 – Osnovna protočna karakteristika jednog leptir–ventila.



Sl. 12 – Promena protočne karakteristike leptir–ventila sa smanjenjem odnosa $\Delta p_{100}/\Delta p_0$.

ova činjenica, odnosno pogonski uslovi ima u vidu. Na sl. 12 prikazana je familija karakteristika protoka iz kojih je uočljivo kako se karakteristika menja sa relativnim smanjenjem pada pritiska na ventilu u odnosu na ukupan pad pritiska u cevovodu, imajući u vidu da je najveći pad pritiska na ventilu u zatvorenom njegovom stanju, odnosno pri protoku koji odgovara protoku usled nezaptivanja (1 do 2% od Q_{max} kod ventila sa zaptivanjem metal na metal). Pri tom je: Δp_{100} – pad pritiska na ventilu pri $\beta = 60^\circ$, a Δp_0 – pad pritiska na ventilu u njegovom zatvorenom stanju.

Dimenzionisanje ventila

Određivanje veličine ventila, potrebne za date uslove, svodi se na izračunavanje koeficijenta protoka i , na osnovu njega, biranje ventila iz kataloga proizvođača.

Treba naglasiti, da se pod koeficijentom protoka (k_v) podrazumeva protok (u m^3/h) vode pri 5 do $30^\circ C$ (uopšte uzet fluida sa spec. gustinom $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ i kinem. viskozitetom $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$), pri konstantnom padu pritiska na ventilu od 1 kp/cm^2 .

Ovaj koeficijent protoka odgovara koeficijentu c_v koji se upotrebljava u SAD, ali je c_v definisan kao protok u US gallons/min, uz spec.

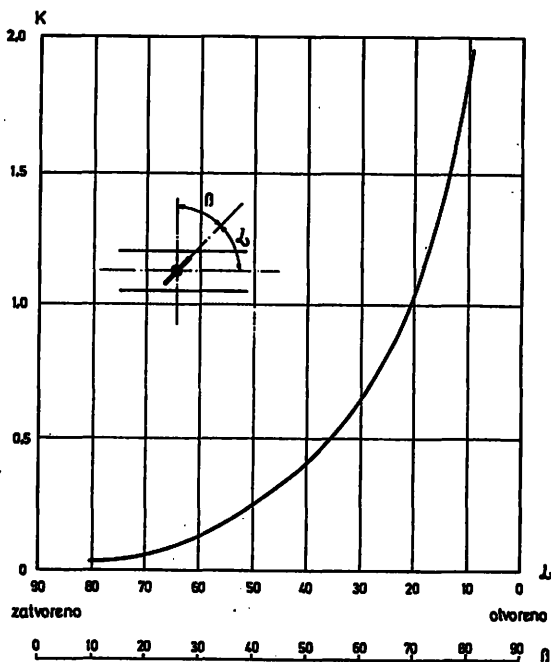
gustinu fluida = 1 (voda) i konstantan pritisak na ventilu od 1 psi (pound per square inch). U francuskoj literaturi takođe se sreće oznaka c_v za koeficijent protoka, ali je tada on definisan na isti način kao i k_v .

Na osnovu navedenih definicija evropskog i američkog koeficijenta protoka, može se ustanoviti da postoji sledeći odnos:

$$1 c_v = 1,17 k_v \text{ ili } 1 k_v = 0,86 c_v$$

Isto tako, prema navedenoj definiciji:

$$k_v = Q \cdot \sqrt{\rho v / \Delta p_v}$$



Sl. 13 – Bezdimenzioni koeficijent K u zavisnosti od ugla β (α).

gde je:

$$\begin{aligned} \rho_v & \text{— spec.gustina vode} = 100 \text{ kg/m}^3 \\ \Delta p_v & \text{— pad pritiska na ventilu} = 1 \text{ kp/cm}^2 \\ Q & \text{— protok vode u m}^3/\text{h.} \end{aligned}$$

Preračunavanjem na druge pogonske uslove može se izračunati koeficijent protoka pod pret-

postavkom da je poznat protok Q fluida, gustina ρ i predviđeni pad pritiska Δp :

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p}}$$

U katalogima proizvođača obično figurira vrednost koeficijenta protoka k_{vs} koja odgovara nominalnom hodu ventila (H_{100}), odnosno nominalnom uglu leptir–ventila (β_{100}) kod određene konstrukcije. Interesantno je pomenuti i praktične formule koje je, na osnovu dotada (1953. god.) izvršenih ispitivanja nekih autora, primenijavala francuska firma CdC (CR):

a – za eliptični oblik diska:
(ugao pri naslonu: $\alpha = 25^\circ$)

$$D = 5,65 \sqrt{Q \sqrt{\frac{10^3}{\gamma \cdot \Delta p}}} \quad (\text{mm})$$

gde je:

Q – protok u t/h,
 γ – spec. težina u kg/m^3 (iza ventila),
 Δp – pad pritiska na ventilu u kg/cm^2 .

b – za okrugle diskove:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{K} \cdot \sqrt{\frac{1}{\gamma \cdot \Delta p}}} \quad (\text{mm})$$

gde je:

K – koeficijent bez dimenzije (očitava se sa krive na sl. 13)

Δp – pad pritiska na ventilu, meren između tačaka na prvom cevovodu i to na $4D$ ispred i $8D$ iza ventila

Q – protok u t/h
 γ – spec. težina u kg/m^3 ispred ventila.

Na osnovu vrednosti dobijenih proračunom po navedenim formulama, treba zatim izabrati najbliže normalizovane vrednosti prečnika ventila, pri čemu treba imati u vidu i minimalni i maksimalni hod (ugao) kod izabrane konstrukcije, jer je to interesantan podatak vezan za regulatorni organ, koji utiče na dimenzije polužnog sistema, koji povezuje servo–motor sa leptir–ventilom.

SUMMARY

Characteristic Features of Control Butterfly Valves and Their Sizing Method

Butterfly control valves found broad application in transportation of different media and in ore processing plants, especially where high flow rates require the knowledge of their particularities for proper use.

Hence, the paper presents torque curve and flow characteristics of the valves, as well as the method of sizing.

ZUSAMMENFASSUNG

Charakteristische Eigenschaften der Regel–Stellklappen und deren Bemessungsweise

Die Regel–Stellklappen haben grosse Anwendung beim Transport von verschiedenen Flüssigkeiten und Gasen und bei der Erz–Aufbereitung, besonders wenn grosse Nennweiten in Frage kommen.

Deswegen ist ein Kennen von gewissen Eigenschaften dieser Regel–Ventile von ziemlich grosser Bedeutung. Im Artikel wurden aus diesem Grunde Moment – und Durchfluss–Kennlinien beschrieben und die Methode für die Bemessung von diesen Ventilen gegeben.

РЕЗЮМЕ

Характерные свойства регулирующих дроссельных клапанов и способ определения их размеров

Широкое применение регулирующих дроссельных клапанов в процессах транспортирования флюидов и в процессах обогащения руды, в особенности в случаях крупных потоков вещества, обуславливает необходимость подробного исследования их свойств в целях их правильного использования.

В статье описаны мгновенная и поточная характеристики, а также и способ определения из значения для заданных условий.

Literatura

1. Dally, C. A., 1952: Valves a papillons de reglage, Instruments.
2. Cohn S. D., 1951: Analyse du fonctionnement des valves a papillon, Instruments.
3. Note pratique sur le calcul des papillons de reglage. – Controle et regulation, 1953, Paris.
4. Stanojlović, Č., 1968: Određivanje veličine regulacionog ventila. – Hidraulika i pneumatika br. 6.
5. Stellgeraete, MP 6, Siemens, 1968
6. Stellgeraete, MP 6, Siemens, 1971
7. Fisher Controls – Continental Butterfly Valves Sizing, Bulletin, Coraopolis, 1966
8. Urbaniak, R., 1969: Butterfly Control Valves and their Applications for Desalinations Systems Puraqua, Rome.
9. Masonella, 1971: Minitork – die standardisierte Universal–Stellklappe, Bulletin No. 352G.
10. Serk Controls: Wafer Control Valves – EPIC, Gloucester, England.
11. Martin, R.: Serk Controls – die Entwicklung eines Einklemm – Regelventils, Gloucester, England.
12. Hartman, Braun, 1976: Motorische Stellgeraete mit S und F – Stellantrieben, Liste 68.2 Ausgabe, 1976.
13. Stanojlović, Č., 1979: Protočne karakteristike regulacionih ventila – vrste i način odabiranja. – Rudarski glasnik br. 1/79, Beograd.

Autor: dipl.inž. Čedomir Stanojlović, Zavod za projektovanje i konstruisanje u Rudarskom institutu, Beograd
Recenzent: dr inž. B.Kapor, Rudarski institut, Beograd

Rukopis primljen 8.1.1980, prihvaćen 12.2.1980. god.

RAZGRANIČENJE POVRŠINSKE I PODZEMNE EKSPLOATACIJE U LEŽIŠTU NIKLONOSNIH RUDA RŽANOVO – KAVADARCI

(sa 4 priloga)

Dipl.inž. Petar Urošević – mrekon. Dušan Stojković –
dipl.mat. Ljiljana Andrić

Uvod

Prvobitnom koncepcijom eksploatacije ležišta Ržanovo bilo je predviđeno da se ležište otkopava podzemnom eksploatacijom.

Celokupna pažnja svih projekata je bila posvećena podzemnoj eksploataciji i to prvenstveno otkopavanju sa zasipavanjem.

Pošto takve metode otkopavanja obavezno prate visoki troškovi eksploatacije, koje kvalitet rude ne podnosi, izvršena je orijentacija na otkopavanje metodama bez zapunjavanja otkopanog prostora.

Dalja promena usledila je skraćivanjem roka ostvarenja delimične ili pune proizvodnje. Kako se taj rok nije mogao ostvariti proizvodnjom iz rudnika sa podzemnom eksploatacijom, moralo se je preći na primenu, u prvom periodu, površinske eksploatacije. Radi toga je izrađena prethodna studija kojom se, na prvom mestu, dokazala opravdanost površinske eksploatacije, a potom i odredila dubina površinskog otkopa i dinamika proizvodnje. Na taj način je razgraničenje podzemne i površinske eksploatacije postavljeno ne na osnovu ekonomskih merila nego zahteva, koji su proizlazili iz potreba realizacije proizvodnje u sklopu sa izgradnjom metalurškog dela kombinata.

Već pri izradi studije sa takvim projektним zadatkom uočeno je da predviđena granica (kota 850) nije optimalna. Na to su ukazali i revidenti smatrajući da tu granicu treba tražiti na nižim horizontima. Na taj način je došlo do potrebe da se promeni projektni zadatak sa ciljem utvrđivanja ekonomske granice površinske i podzemne eksploatacije.

Tako postavljenim projektним zadatkom nužno su data i određena ograničenja kao što su:

- neki radovi za podzemnu eksploataciju na koti 717 su već izvedeni i sa njima treba računati;
- podzemna eksploatacija treba postepeno da se uključi u proizvodnju, tako da se u određenom periodu mora računati sa paralelnim radom podzemne i površinske eksploatacije i sl.

U celini uzevši, cilj nove studije je da se izvrši razgraničenje površinske i podzemne eksploatacije uzimajući u obzir kao funkciju cilja ekonomsko merilo – najveća dobit, ali kao ograničenje specifičnosti samoga ležišta Ržanova i ostale osobine razvoja rudnika i kombinata u celini.

Utvrđivanje varijanti za određeni obim proizvodnje

Osnovni zahtev, postavljen u skladu sa puštanjem u pogon metalurškog kombinata, je da

proizvodnja iz rudnika treba da daje rudu sa 1,03% Ni i to po godinama:

Godina eksploatacije	Proizvodnja t/god.
1.	300.000
2.	1.200.000
3.	1.700.000
4.	1.800.000
5. i dalje	2.000.000

Ovako postavljena dinamika proizvodnje je prvi uslov određivanja varijanti.

Drugi uslov, koji je proizašao iz projektnog zadatka, je određivanje kote razgraničenja podzemne i površinske eksploatacije čime se vrši razgraničenje rezervi.

Problem optimizacije granice površinskog otkopa se sastoji u određivanju one granice otkopa kod koje se ostvaruju najpovoljniji ekonomski efekti podzemne i površinske eksploatacije za ceo vek eksploatacije (do određene dubine rudnika). Pošto se od horizonta 717 može organizovati samo podzemna eksploatacija, u postupku optimiranja se isključuju iz razmatranja sve rezerve rude ispod toga horizonta, jer bi se ona pojavljivala sa istim ekonomskim efektima u svim varijantama.

Između mnogih postojećih raspoloživih metoda odabrana je metoda varijanata. Takva metoda ima prednost pred analitičkim metodama u kojima je nužno prikupljanje i obrada velikog broja ulaznih podataka, čija pouzdanost u ovom slučaju ne bi garantovala pravilnu interpretaciju rezultata analitičkih izraza.

Kombinovana analitičko—varijantna metoda bila bi opravdana pod uslovom neograničene dubine za površinski otkop. U rudniku Ržanovo su izvedeni rudarski radovi na horizontu — kota 717. Do kote 740 i u istočnom delu ležišta predviđa se ostavljanje ležišta radi organizovanja podzemne eksploatacije, sa ciljem organizovanog probnog otkopavanja. Osim toga, ova metoda daje i odgovor na optimalni kapacitet, što u slučaju ovoga pogona ne dolazi u obzir, jer su kapacitet i dinamika dostizanja kapaciteta rezultat uticaja drugih faktora (posebno metalurgije) i određeni unapred.

Obrađivači ove studije su se, analizirajući varijante, opredelili za postojeću varijantu do kote 850 (varijanta 1) obrađenu u investicionom programu i na varijantu površinskog otkopa do kote 750 (varijanta 2). Svaka od ovih varijanti ima svoje specifičnosti koje su konceptijski oprečne.

Varijanta 1 — sa površinskim otkopom do kote 850 m predstavlja u fazi eksploatacije prvih dvanaest godina kombinaciju površinske i jamske eksploatacije kod čega se obe tehnologije uvode skoro paralelno. Površinska eksploatacija služi uglavnom kao ispomoć u početnom periodu osvajanja podzemne eksploatacije, koja predstavlja osnovnu tehnologiju rudnika. Ne postoje problemi da se vek površinske eksploatacije produži do kote 800 čime se dobija podvarijanta prethodne varijante.

Varijanta 2 — sa konačnom kotom površinske eksploatacije do kote 750 m predstavlja izrazito rešenje eksploatacije površinskim otkopom u prvih dvanaest godina u kojoj podzemna eksploatacija ostvaruje u poslednjim godinama tog perioda uglavnom proizvodnju iz probnih otkopa sa prelaskom na punu proizvodnju podzemne eksploatacije tek posle dvanaest godina. Ova varijanta ne može da poseduje podvarijantu sa eksploatacijom površinskim otkopom do kote 800, jer prelaskom na višu kotu gubi sve specifičnosti osnovne koncepcije.

Otuda su se obrađivači opredelili na upoređenje samo dve varijante:

— varijanta 1 sa krajnjom dubinom površinskog otkopa do kote 850 koja može da se po potrebi produbi i do kote 800 (podvarijanta)

— varijanta 2 sa krajnjom granicom površinskog otkopa na koti 750, što podrazumeva mogućnost varijacije od kote 735 — kote 760, a što bi bio zadatak detaljnog projekta.

Varijanta 2 predstavlja novu varijantu sa koncepcijom površinskog otkopa do kote 750. Ova varijanta ima podvarijante zahvata rudnika po pružanju. Promena po dubini ima znatan uticaj na ulaganja u investicije u jamskoj eksploataciji, povećanje odnosa raskrivka: ruda i troškova proizvodnje. U podzemnoj eksploataciji u ovoj varijanti ne dolazi do suštinskih promena osim što vremenski odgađa početak pune proizvodnje i prelazak sa izvozom na međuhorizontu.

PRILOG 2

GODINE ZA DISKONTOVANJE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SVEGA 8
	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
VARIJANTA 1															
Proizvodnja sa pov. otkopa			300	1.200	1.500	1.500	1.400	600	-	-	-	-	-	-	6.500 31
Proizvodnja iz jame					200	300	600	1.400	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	14.500 69
UKUPNA PROIZVODNJA			300	1.200	1.700	1.800	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	21.000 100
Raskrivka			6.000	2.500	2.400	2.200	1.700	1.000	600						16.400
VARIJANTA 2															
Proizvodnja sa pov. otkopa			300	1.200	1.700	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.700	1.500	1.000	500	16.900 80,5
Proizvodnja iz jame							200	200	200	200	300	500	1.000	1.500	4.100 19,5
UKUPNA PROIZVODNJA			300	1.200	1.700	1.800	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	21.000 100
Raskrivka			6.000	5.800	5.800	5.800	5.800	5.800	5.800	5.800	5.800	4.500	3.000		65.700
KALENDAR	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	
	i pre														

Tehničko—tehnološkim rešenjima eksploatacije ležišta po varijanti 2, prethodila je obrada podloga — profila metodom orijentisanih poligona na CALCOMP digitajzeru. Svaka dva susedna profila po dva puta su „čitana“, a u slučaju većeg odstupanja od 1%, postupak je ponavljan sve dotle dok se ne postigne zahtevana tačnost. Od dobijenih površina dva susedna profila, formirana je prosečna površina međuprofila i množena sa međuprofilskim rastojanjem. Na kraju su tako dobijene međuprofilne mase sabrane (prilog 1).

Na osnovu tehničko—tehnoloških rešenja eksploatacije obrađenih u studiji, data je proizvodnja rude po godinama, sa površinskog otkopa i iz jame. U prilogu 2 dat je uporedni pregled proizvodnje za obe varijante. Kod razrade ovih varijanti jedan od odlučujućih faktora je vreme ulaganja i izgradnje, i ostvarenje proizvodnih troškova u funkciji vremena. To je uticalo na odluku da se kod upoređivanja varijanti koristi metoda diskontovanja gotovinskog prometa, a kao merilo ekonomičnosti diskontni faktor gotovinskog prometa (discounted cash flow — DCF). Radi toga su isti kriterijumi ulaganja, troškova i mogućnost postizanja kapaciteta uzimani u obe varijante.

Rešenje problema razgraničenja podzemne i površinske eksploatacije metodom varijanata i primenom diskontnog faktora gotovinskog prometa svodi se na izbor koncepcije koja će se primeniti u prvoj fazi podzemne i površinske eksploatacije skoro u paralelnom redu (varijanta 1) ili samo površinske eksploatacije (varijanta 2).

Dubina otkopa, kod optimalnog rešenja „varijanta 1“ ide do kote 850 s tim da je po potrebi moguće, a i ekonomski opravdano, podubiti površinski otkop do kote 800, a kod „varijante 2“ do kote 750 m.

Prema tome, pristup zadatku, u stvari, je optimiranje koncepcije tehnologije eksploatacije u prvoj fazi rada rudnika iz čega kao rešenje optimiranja proizlazi i ono što je osnovni zadatak ove studije — određivanje optimalne granice u razgraničenju površinske i podzemne eksploatacije.

Kriterijum kod utvrđivanja varijanti — varijanta 1 do k. 850 m i varijanta 2 do k. 750 m

Kriterijum u izboru varijanti nije u ovom slučaju bila dubina razgraničenja površinske i podzemne eksploatacije, nego specifičnost u pri-

meni tehnologije eksploatacije. Varijanta 1 je izraziti predstavnik paralelnog rada podzemne i površinske eksploatacije, razumljivo u početnih 12 godina rada rudnika. Varijanta 2 je izraziti predstavnik rada površinske eksploatacije u početnih 10 godina i samo delimično (probni rad) podzeme eksploatacije.

Ovakav kriterijum u razgraničenju varijanata ima prednost pred razgraničenjem varijanata po dubini, jer omogućuje da se preciznije izvrši opredeljenje tehnologije eksploatacije u početnih 10 godina. Krajnja granica površinske eksploatacije je time usklađena, ali u tome (osobito u varijanti 1) postoji mogućnost, da se pod uticajem drugih faktora (kašnjenja u osvajanju tehnologije podzemne eksploatacije, pretkoncentracije i sl.), detaljnijim projektima krajnje granice pomere. Bez obzira na to predloženi kriterijum izbora varijanti je opravdan, jer se prelaskom varijante 1 u podvarijantu na veću dubinu ne može da osigura smanjenje troškova (veći odnos ruda: raskrivka, veća dubina i sl.), što znači da je varijanta 1 izraziti predstavnik te grupe podvarijanata.

Osnovni elementi koji su različiti u izabranim varijantama su:

T e h n i č k o — t e h n o l o š k i :

- 1 — dinamika proizvodnje podzemne i površinske eksploatacije
- 2 — kota razgraničenja podzemne i površinske eksploatacije
- 3 — razgraničenje rezervi
- 4 — vek eksploatacije, te početak i završetak površinske i podzemne eksploatacije
- 5 — sve promene koje nastaju u izradi rudarskih objekata u podzemnoj eksploataciji, odlagalištu, izvozu i sl.
- 6 — promene u koncepciji dobivanja, transporta
- 7 — oprema — domaća i uvozna i sl.

E k o n o m s k i :

- 1 — ukupno uložena sredstva i dinamika ulaganja
- 2 — troškovi proizvodnje i njihova struktura
- 3 — ostatak dohotka
- 4 — diskontna stopa gotovinskog prometa i sl.

Na formiranje svakog elementa u jednoj varijanti utiču razni faktori, a prvenstveno faktor

učesća podzemne i površinske eksploatacije. U površinskoj eksploataciji odlučujući značaj imaju faktori: dubina dobivanja i udaljenost transporta raskrivke i kapacitet površinskog otkopa. U podzemnoj eksploataciji su odlučujući faktori: primenjena metoda otkopavanja, dubina i kapacitet. S obzirom na to da se svi ti faktori isprepliću, njihov uticaj je u funkciji vremena, pa se radi upoređenja može koristiti analiza elemenata samo za unapred određen period. Taj period odgovara, u ovom slučaju, pošto je dinamika eksploatacije unapred određena, vremenu potrebnom da se ležište eksploatiše do određene kote (npr. 750 ili 717). Od te kote dalje eksploatacija se vrši samo jednom mogućom varijantom: podzemnom eksploatacijom.

Ocena proizvodnje površinske i podzemne eksploatacije, investicionih ulaganja i troškova proizvodnje za obe varijante

Da bi se izvršila ocena proizvodnje podzemne i površinske eksploatacije formirani su tehno—ekonomski parametri za obe varijante: ulaganja i dinamika ulaganja u objekte i opremu, normativi osnovnog i ostalog materijala i radne snage. Za dalju ekonomsku ocenu i obradu (na računaru), a u cilju dobijanja troškova eksploatacije, ovi parametri su sistematizovani, a izvršeno je i razgraničenje onih elemenata (troškova i ulaganja) koji pripadaju i služe za potrebe i površinske i podzemne eksploatacije.

Razlika u apsolutnom iznosu ukupnih investicionih ulaganja je 596.188.000 dinara, u korist varijante 2, dok je dinamika ulaganja sledeća:

Godina ulaganja	Varijanta 1 %	Varijanta 2 %
-1	2,6	5,0
0	83,3	79,7
1	12,1	4,4
2	0,9	1,2
3	0,5	3,5
4	—	1,2
5	0,5	3,9
6	—	—
7	—	—
8	—	1,1
	100	100

Svi troškovi proizvodnje svedeni su u tri osnovne grupe prema načinu njihovog nastajanja.

To su: troškovi sredstava (troškovi za čiji obračun osnovu čini visina investicija u osnovna sredstva), troškovi materijala i troškovi rada.

Svođenje troškova na sadašnju vrednost za obe varijante i utvrđivanje varijante sa najmanjim troškovima

Umesto troškova proizvodnje izvršeno je svođenje na sadašnju vrednost neto gotovinskog prometa, jer to predstavlja kompleksniju analizu, s tim što je prethodno utvrđen ukupan prihod.

Projekcija neto gotovinskog prometa sačinjena je za 12 i 14 godina za obe razmatrane varijante. U projekciji neto gotovinskog prometa nisu uzeti u obzir troškovi metalurgije zbog toga što se nije raspolagalo kalkulacijom o visini ovih troškova kod Ržanova. To, međutim, neće umanjiti vrednost analize, jer je cilj analize izbor povoljnije varijante od dve analizirane varijante, a troškovi metalurgije bi se podjednako odrazili i na jednu i na drugu varijantu. Međutim, treba imati u vidu, da je kod ocene efikasnosti investicija neophodno, da se u projekciju nešto gotovinskog prometa uvedu i troškovi metalurgije, jer diskontna stopa bez ovih troškova ne pokazuje realno stanje, odnosno veća je.

Diskontna stopa je obračunata pomoću računara za stanje kada se sadašnja vrednost neto gotovinskog prometa svede na nulu. Ovako obračunata diskontna stopa iznosi (prilozi 3 i 4):

	varijanta 1	varijanta 2
— ako je period eksploatacije 14 godina	0,231	0,296
— ako je period eksploatacije 12 godina	0,215	0,282

Obračun diskontne stope pokazao je da je povoljnija varijanta 2 i da se postižu bolji efekti, ako se eksploatacija vrši za 14 umesto 12 godina.

Treba imati u vidu, da će metalurški troškovi i investicije znatno umanjiti diskontnu stopu i da ona, svakako, neće biti iznad današnje kamatne stope koju banke plaćaju. No, i u tom slučaju, izbor varijante se neće promeniti.

Dakle, obračun koji je izvršen — diskontovanje neto gotovinskog prometa — obuhvata ne samo troškove, već i uložena sredstva (investicije) i

PRILOG 3

VARIJANTA I

DISKONTNA STOPA ZA 14 GODINA JE 0.231

DISKONTNA STOPA ZA 12 GODINA JE 0.215

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

INVESTICIJE 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.220 0.210 0.203
 PROMENA U PROCENTIMA -5.125 -9.895 -14.351

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

UKUPAN PRIHOD -5.000 -10.000 -15.000
 DISKONTNA STOPA 0.212 0.196 0.184
 PROMENA U PROCENTIMA -8.904 -18.280 -28.225

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

INVESTICIJE 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.203 0.193 0.186
 PROMENA U PROCENTIMA -5.834 -11.275 -16.368

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

UKUPAN PRIHOD -5.000 -10.000 -15.000
 DISKONTNA STOPA 0.195 0.180 0.168
 PROMENA U PROCENTIMA -10.089 -20.747 -32.090

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

TROSKOVI PROIZVODNJE -15.000 -10.000 -5.000 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.255 0.247 0.239 0.224 0.217 0.210
 PROMENA U PROCENTIMA 9.407 6.332 3.198 -3.266 -6.604 -10.021

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

TROSKOVI PROIZVODNJE -15.000 -10.000 -5.000 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.240 0.231 0.223 0.207 0.200 0.193
 PROMENA U PROCENTIMA 10.543 7.099 3.586 -3.664 -7.411 -11.248

VARIJANTA II

DISKONTNA STOPA ZA 14 GODINA JE 0.296

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

INVESTICIJE 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.284 0.274 0.265
 PROMENA U PROCENTIMA -4.092 -7.918 -11.506

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

UKUPAN PRIHOD -5.000 -10.000 -15.000
 DISKONTNA STOPA 0.276 0.258 0.243
 PROMENA U PROCENTIMA -7.272 -14.895 -22.867

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

TROSKOVI PROIZVODNJE -15.000 -10.000 -5.000 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.322 0.313 0.304 0.288 0.280 0.273
 PROMENA U PROCENTIMA 8.230 5.503 2.760 -2.777 -5.624 -8.506

PRILOG 4

DISKONTNA STOPA ZA 12 GODINA JE 0.282

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

INVESTICIJE 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.269 0.259 0.250
 PROMENA U PROCENTIMA -4.510 -8.734 -12.703

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

UKUPAN PRIHOD -5.000 -10.000 -15.000
 DISKONTNA STOPA 0.261 0.243 0.228
 PROMENA U PROCENTIMA -8.018 -16.452 -25.307

SENZIBILNOST DISKONTNE STOPE

TROŠKOVI PROIZVODNJE -15.000 -10.000 -5.000 5.000 10.000 15.000
 DISKONTNA STOPA 0.309 0.300 0.290 0.273 0.265 0.258
 PROMENA U PROCENTIMA 9.042 6.049 3.055 -3.058 -6.196 -9.377

prihod, pa, prema tome, predstavlja i kompleksniju i pouzdaniju analizu.

Pored utvrđivanja diskontne stope i izbora povoljnije varijante izvršena je i analiza senzibiliteta — osetljivosti diskontne stope na promenu visine investicionih ulaganja, promenu ukupnog prihoda zbog smanjenja ili povećanja prodajnih cena i porasta, odnosno smanjenja troškova proizvodnje (vidi priloge 3 i 4). Ova analiza je pokazala da je najveća osetljivost diskontne stope na promenu cena, zatim na promenu u visini investicionih ulaganja i tek na kraju na troškove proizvodnje. Tako, na primer, (varijanta 2 za 14 godina):

— ako se ukupan prihod smanji za 15%, diskontna stopa se smanjuje za 22,8%, u varijanti 1 i 28,2% u varijanti 2

— ako se investicije povećaju za 15%, diskontna stopa se smanjuje za 11,5% u varijanti 1 i 14,3% u varijanti 2

— ako se troškovi proizvodnje smanje za 5%, diskontna stopa se povećava za 2,7% u varijanti 1 i 3,27% u varijanti 2 i obrnuto, kod povećanja troškova smanjuje se diskontna stopa.

To ukazuje da je rudnik osetljiviji na ukupan prihod, tj. kvalitet rude, cenu metala, iskorišćenje metala iz rude, nego na investicije i troškove proizvodnje. Varijanta 2 je u odnosu na varijantu 1, osetljivija na investicije i troškove proizvodnje.

Utvrđivanje granice između površinske i podzemne eksploatacije

Pošto se problem razgraničenja faza javlja samo za period od 12 do 14 god., opredelili smo se za diskontovanje dva vremenska perioda:

— period od 12 god. predstavlja onaj period za upoređenje iz kojeg su isključene moguće greške razgraničenja prve i druge faze

— period od 14 god. je period u kome su moguće greške zbog razgraničenja 1 i 2 faze eksploatacije, zbog čega kod izvođenja zaključaka prvi period ima veći stepen pouzdanosti.

Ekonomska opravdanost i analiza osetljivosti ukazuju da varijanta 2 ima prednost pred varijantom 1, što znači da je optimalna granica površinskog otkopa u razgraničenju sa podzemnom eksploatacijom na koti 750 m.

Ova granica je orijentaciona i glavnim projektom, kao i u realizaciji, ona može da se odabere u intervalu od kote 730 do kote 760. Kod donošenja konačne odluke prvenstveni značaj imaće detaljna analiza prelaska od površinske na podzemnu eksploataciju i u isto vreme od 1. na 2. fazu.

S obzirom da je izgradnja rudnika u toku, i to na koncepciji koja odgovara varijanti 1, nužno je u zaključcima dati i aspekt problematike prelaska na drugu varijantu. To su aspekti ekonomske, tehničke, tehnološke i organizaciono—projektno prirode.

Sa ekonomskog aspekta je dat odgovor, jer su uključene u varijantu 2 sve investicije koje su izvedene ili su u toku izvođenja.

Sa tehničkog aspekta problem je utoliko pojednostavljen, što se mašine i objekti i u jednoj i u drugoj varijanti ne menjaju, a do promene dolazi samo u broju i količini. Ova činjenica je važna, jer se već vode pregovori sa isporučiocima opreme i izvođačima radova.

Tehnoloških problema nema, već se može reći, da je u varijanti 2, u odnosu na varijantu 1, došlo do pojednostavljenja u osvajanju tehnologije, jer se one ne osvajaju jednovremeno, već prvo površinska, pa posle podzemna tehnologija. Do promena u tehnologijama dobivanja, transporta, ventiliranja i sl. nije došlo.

Razlike su samo u postupku promene tehnologije površinske eksploatacije koja treba da se u prvim godinama isforsira, a to se realizuje povećanjem mehanizacije.

Razlika u tehnologiji je samo u pretkoncentraciji, jer se varijantom 2 ova tehnologija odgađa za punih 11 godina.

Ima promena kod projektovanja površinskog otkopa s tim što to ne ometa radove na otvaranju otkopa i postizanje početne predviđene proizvodnje. Projektovanje podzemne eksploatacije se može nastaviti s tim što je poenta na projektovanju 2. faze.

Organizacioni aspekt u varijanti 2 je povoljniji, jer je daleko lakše realizovati uhodavanje prvo jedne i to površinske, a u kasnijoj fazi druge tehnologije.

SUMMARY

Limit Between Opencast and Underground Mining in Nickel-Bearing Ore Deposit Ržanovo, Kavadarci

The paper leads to a single unique conclusion: Alternative 2 is conceptually better from the techno-technological point of view than Alternative 1, and feasible in relation with the current stage of construction. From the economic point of view it represents an optimum solution, which, having in view the limitations resulting from the current stage of construction, represents also an optimum under the limitation conditions.

Therefore, it is fully justified to accept in determining a limit between opencast and underground mining the altitude 750 (Alternative 2, i.e. over the interval 730 – 760) since a decision of this kind, having in view the current state of construction, poses no objective difficulties.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Abgrenzung zwischen Übertage- und Untertagegewinnung in der Lagerstätte der nickelführenden Erze Ržanovo, Kavadarci

Im Artikel wird auf eine einzige Schlussfolgerung hingewiesen: die Variante 2 ist vom technisch-technologischen Standpunkt von der Variante 1 besser entworfen, ist auch in Bezug auf die bisher ausgebaute Ausbauphase ausführbar. Vom wirtschaftlichen Standpunkt stellt sie eine Optimallösung dar, welche durch die bisherige Ausbauphase entstandene Beschränkungen ein Optimum in den Abgrenzungsbedingungen darstellt.

Wegen all dem ist vollkommen richtig bei der Abgrenzung der Übertage- und Untertagegewinnung die Kote 750 (Variante 2 – d.h. Intervall von 730 bis 750) anzunehmen, ohne dass bei einem solchen Beschluss und mit Rücksicht auf den bisher ausgeführten Ausbau mit objektiven Schwierigkeiten gerechnet werden soll.

РЕЗЮМЕ

Разграничение открытой и подземной разработки в месторождении никелевой руды Ржаново Кавадарци

Статья предоставляет возможность только одного вывода: вариант №2 с технико-технологической точки зрения является лучшим решением чем вариант №1 и учитывая до сего времени реализованную фазу строительства вполне выполняема. С экономической точки зрения она является оптимальным решением, которое, вследствие ограниченных возможностей вызванных предыдущими, уже выполненными работами, является оптимальным в таких условиях.

Вследствие этого правильным будет усвоить при разграничении открытой от подземной разработки отметку 750 (вариант №2 – т.е. в интервале от 730 до 760 м), при чём переход к такому решению, учитывая проведённые уже работы, не окажет никаких объективных трудностей.

Autori: dipl.inž. Petar Urošević, mr ekon. Dušan Stojković i dipl. mat. Ljiljana Andrić, Zavod za informatiku i ekonomiku u Rudarskom institutu, Beograd.

Recenzent: prof. dr inž. M. Perišić, Rudarski institut, Beograd.

Rukopis primljen 25.12.1979, prihvaćen 12.2.1980. god.

ANALIZA PODOBNOSTI LOKACIJE ULCINJ — ZOGANJE ZA IZGRADNJU FABRIKE SINTERMAGNEZITA

(sa 3 slike)

Dr. inž. Ivan Ahel—dipl.inž. Dušan Vitorović — mr. mat. Dušan Bratičević—dipl.mat. Ratko Jovičić — dipl.fiz. Aleš Bizjak

Uvod

Cilj analize je ocena potencijalne opasnosti od zagađenja atmosferskog vazduha otpadnim gasovima i prašinom, iz buduće fabrike sintermagnezita na lokaciji Ulcinj — Zoganje, a za potrebe projektovanja zaštite i dobijanje sanitarno—urbanističke saglasnosti za ovu izgradnju.

Postavljeni cilj je realizovan prognoziranjem imisija koje mogu nastati pri radu tehnološkog kompleksa fabrike sintermagnezita na datoj lokaciji, kod poznatih meteoroloških, topografskih i urbanih parametara, uz korišćenje matematičkog modeliranja distribucije aerozagađenja i kompjuterske tehnike.

Pored modeliranja distribucije obrađeni su i ostali aspekti problema aerozagađenja, kao npr:

- sanitarno—higijenske podloge za pravnu regulativu
- norme i standardi, u svetu i kod nas
- kriterijumi za uređenje prostora u procesu urbanizacije (namena površina i rejonizacija)
- ekonomski činioci i dr.

Posebno se ističe značaj dopuštenih normativa imisija koji se, zbog nedovoljno preciznih formulacija, još uvek, nužno, dosta slobodno interpretiraju.

Normativi imisija odnose se na urbana područja i prema svetskoj literaturi dele se na:

A — norme specijalne zaštite urbanih zona (preporuke Svetske zdravstvene organizacije) koje, zbog neekonomičnosti primene, na današnjem nivou razvoja tehnologije zaštite, ne primenjuju u potpunosti ni industrijski najrazvijenije zemlje

B — standardi normalne zaštite aerozagađenja u urbanim zonama, koji čine zakonsku obavezu za sve potencijalne i aktivne zagađivače. Ovi normativi predstavljaju kompromis bioloških zahteva i tehnoeekonomskih mogućnosti sadašnjeg trenutka i predmet su permanentnog pooštavanja

C — norme alarmnih situacija, koje štite urbane zone od iznenadnih prekomernih zagađenja u industrijalizovanim rejonima

D — norme za radne prostorije.

Orijentaciono, između ovih normativa vladaju sledeći odnosi:

- A = najstrožiji normativ, koji služi kao osnova za upoređenje
B = (1,5 do 3) A
C = (3 do 6) A
D = (6 do 20) A

Šematski prikaz navedenih normativa dat je na slici 1.

POLU- TAJIT	NORMATIV	SPECIJALNA ZASTITA - TIP A			NORMALNA ZASTITA - TIP B			ALARMA ZASTITA - TIP C			RADNE PROSTORIJE-TIP D
		20 min - 1 h	24 h	Godina	20 min. - 1 h	24 h	Godina	20 min. - 1 h	24 h	Godina	
SO ₂	SR BiH	150	60	-	360	110	-	-	-	-	10.000
	SR SRBIJA	-	-	-	500	150	-	-	-	-	10.000
	S A D	80	60	60(30)	365	116	80	2600	1500	280	-
	POLJSKA	250	75	-	900	350	-	-	-	-	-
	SSSR	-	-	-	500	50	-	-	-	-	-
PRASINA	SR BiH	160	-	70	300	110	-	-	-	-	15.000
	SR SRBIJA	-	-	-	500	150	-	-	-	-	15.000
	S A D	150	60	60	260	75	75	-	-	-	-
	POLJSKA	200	75	-	600	200	-	-	-	-	-
	SSSR	-	-	-	500	150	-	-	-	-	-
NO _x	SR BiH	-	-	-	300	100	-	-	-	-	9.000
	SR SRBIJA	-	-	-	85	85	-	-	-	-	9.000
	S A D	85	60	30	100	100	100	-	-	-	-
	POLJSKA	150	50	-	600	200	-	-	-	-	-
	SSSR	-	-	-	85	85	-	-	-	-	-

Sl. 1 — Tablični pregled dopuštenih imisija.

Očigledna je vrlo velika razlika u zahtevima pojedinih normativa, što pokazuje da se za urbana naselja zahteva izuzetno kvalitetan vazduh, iako znatnija prekoračenja ne predstavljaju trenutno veliku opasnost za biosferu. Česta je pojava u praksi, da su normativi tipa D više desetina puta prekoračeni, te se tek u tim slučajevima javljaju intenzivna profesionalna oboljenja. Odnos ovakvih koncentracija sa normativom A pokazuje stepen zaštite koji se preporukom Ujedinjenih nacija za čistoću vazduha postiže. Ako se udovolji normama navedenim pod A, obezbeđena je potpuna zaštita vazduha. Prema svetskoj literaturi, koja savremeno obrađuje ovu tematiku, normative tipa A treba primenjivati za regione koji se bave turističkom privredom, bez obzira što oni ne predstavljaju zakonsku obavezu. Mnoge zemlje sveta počele su da neke od normativa iz grupe A uvode u svoje zakonske propise. Standardi i druga pravna regulativa SFRJ ne daju ovakvu podelu normativa, već se primenjuju samo normativi tipa B. Navedeno objašnjenje upućuje da elaborat o potencijalnoj opasnosti od aerogagađenja buduće fabrike sintermagnezita mora da koristi normative date u tački B. I pored toga, investitor je, s obzirom da se radi o lokaciji koja ima izrazito turistički karakter, insistirao na korišćenju najstrožijih normativa koje predlaže Svetska zdravstvena organizacija, a koji se u ovom elaboratu navode kao tip A.

Metodologija rada

Sistematsko izučavanje atmosferske difuzije i

primena rezultata ovih istraživanja u praksi, kod rešavanja problematike aerogagađenja, novijeg su datuma. Početni radovi javljaju se tridesetih godina ovoga veka, a praktična primena započinje tek 1936. godine, i nastavlja se nešto intenzivnije u periodu 1946—1950. god. Pojava potencijalne opasnosti od rasprostiranja radioaktivnih čestica na velika prostranstva, nakon nuklearnih eksplozija i snažni razvoj industrijskih centara sa velikim količinama emitovanih štetnih materija u atmosferu, dali su izvanredan podstrek izučavanju ovih problema.

Prvi radovi (Friedmann, Taylor, Keller, Green, Fick i dr.) sadrže osnovne postavke o turbulenciji atmosfere i turbulentnoj difuziji. Na osnovu tih radova Bosanquet i Pearson daju 1936. godine prve relacije za proračun distribucije aerogagađenja.

Posle početnih radova izdvojena su dva osnovna pravca u izučavanju ovog problema i to:

— radovi Roberts—a koji se zasnivaju na rešavanju diferencijalnih jednačina turbulentne difuzije

— radovi Sutton—a (1958. god.) koji se služi formulama statističke matematike u postupku određivanja koncentracija štetnih materija u prizemnom sloju atmosfere.

Današnji razvoj metoda proračuna distribucija aerogagađenja podeljen je takođe u dva navedena pravca, s tim što su metode znatno unapređene.

Dopune Sutton—ovih relacija dali su Pasquill, Csanady, Meade, Hockins i Wippermann. Ove relacije se široko koriste u praksi, za procenu imisionih situacija nastalih od emisija iz stacionarnih izvora. Navedeni autori (uglavnom iz SAD i zapadnoevropskih zemalja) koriste formule statističke matematike, oslanjaju se na Sutton—ove radove i uvode popravne iskustvene faktore, koji ovim relacijama daju empirijski karakter.

Istraživači istočnoevropskih zemalja (naročito istraživači SSSR—a) opredelili su se za postupak, koji bazira na rešavanju diferencijalnih jednačina turbulentne difuzije sa promenljivim koeficijentima (Berljand, Onikul, Goroškov, Voroncov, Kondratejev, Artemova, Levin, Judin i drugi).

Integriranje diferencijalnih jednačina turbulentne difuzije i analiza početnih uslova omogućuju formiranje čitavog niza jednačina koje opisuju zakone rasprostiranja štetnih materija u atmosferi.

I istraživači istočnoevropskih zemalja takođe uvode popravke u teoretske funkcije, na bazi veoma obimnih eksperimentalnih radova. Ove aktivnosti se uglavnom obavljaju organizovanim radom velikog broja naučnih instituta.

Danas su razrađene metode koje omogućuju da se računski postupci približe vrednostima koje daju eksperimentalna istraživanja, s tim što su teoretske osnove metoda korigovane određenim funkcijama. Ovo se naročito odnosi na određivanje visine dimnjaka i maksimalnih vrednosti koncentracija što ima izuzetno važan ekonomski značaj.

Bez obzira na napredak metoda proračuna i njihovu stalnu verifikaciju u praksi, ostaju nerešeni mnogi problemi od kojih se posebno izdvajaju sledeći:

— postojeće metode ne daju rezultate istog kvaliteta za veoma niske i veoma visoke dimnjake (za niske dimnjake rezultati su saglasniji praksi)

— velike razlike između proračuna i praktičnih događaja nastaju kod veoma snažnih emisija, te se u ovim slučajevima moraju uvesti dopunski elementi u proračun

— turbulentna difuzija za velike visine i velike domete još uvek nije dovoljno proučena, te se postojeće relacije ne mogu smatrati zadovoljavajućim modelima, koji dovoljno dobro opisuju zakone rasprostiranja zagađenja

— kod veoma izraženog reljefa javljaju se recirkulacione zone sa znatno većim koncentracijama, u odnosu na okolni prostor.

Za takve slučajeve adekvatan proračun distribucije aerozagađenja nije još uvek metodološki potpuno razrađen, te se zbog toga često uticaj reljefa zanemaruje, što za posledicu daje netačnu ocenu aerozagađenja

— relacije nemaju univerzalnu važnost, te se za svaku relaciju definiše područje primene (tačkasti, linijski, površinski izvori)

— primena računskih postupaka proračuna distribucije aerozagađenja za gradske aglomeracije daje samo okvirnu sliku događaja, jer se svi uticajni faktori ne mogu uzeti u obzir (veliki broj izvora, različita visina zgrada i orijentacija ulica i dr.).

I pored navedenih teškoća, računске metode ocene distribucije aerozagađenja omogućuju da se obave mnogi zadaci u vezi konstatacije postojećeg stanja i prognoze budućeg zagađenja.

Ove metode daju zadovoljavajuću tačnost, te su nezamenjive naročito u fazi projektovanja industrijskih kompleksa.

U konkretnoj situaciji (lokacija Ulcinj—Zoganje) ne javljaju se napred citirane teškoće, te se postupak mora prihvatiti kao naučno opravdan i realan.

U Rudarskom institutu — Beograd razvijena je sopstvena metodologija matematičkog modeliranja distribucije aerozagađenja, koja se primenjuje pri izboru tehnoloških sistema, optimizaciji lokacije objekata i određivanju najcelishodnijih sistema zaštite vazduha od zagađenja.

Matematički model Rudarskog instituta koristi skup relacija dobijenih pri rešavanju diferencijalnih jednačina turbulentne difuzije i funkcija kojima se ove relacije koriguju na osnovu rezultata eksperimenata. Pri izradi matematičkog modela, korišćena su eksperimentalna iskustva Glavne geofizičke laboratorije SSSR—a. Empirijske relacije ove institucije ugrađene su u zvanične instrukcije SSSR—a za proračun distribucije aerozagađenja.

Za ocenu uslova atmosferske stratifikacije, pored navedenih instrukcija, korišćene su i korigovane relacije Pasquill—a.

Matematički model Rudarskog instituta omogućuje simulaciju rasprostiranja štetnih materija, za različite pretpostavljene intenzitete emisija, u poznatoj topografskoj, urbanoj i meteorološkoj situaciji. Prikaz rasprostiranja koncentracija štetnih materija daje se kroz sledeće grafičke priloge:

– karte trenutnih koncentracija polutanata u atmosferskom vazduhu (u konkretnom primeru: SO_2 , NO_x , prašina, doza) za karakteristične pravce vetra i različite emisije

– karte srednjih godišnjih koncentracija polutanata za poznatu meteorološku situaciju i različite intenzitete emisija

– karte maksimalnih trenutnih koncentracija u toku godine, za sve polutante i različite emisije

– karte čestine prekoračenja trenutnih do-

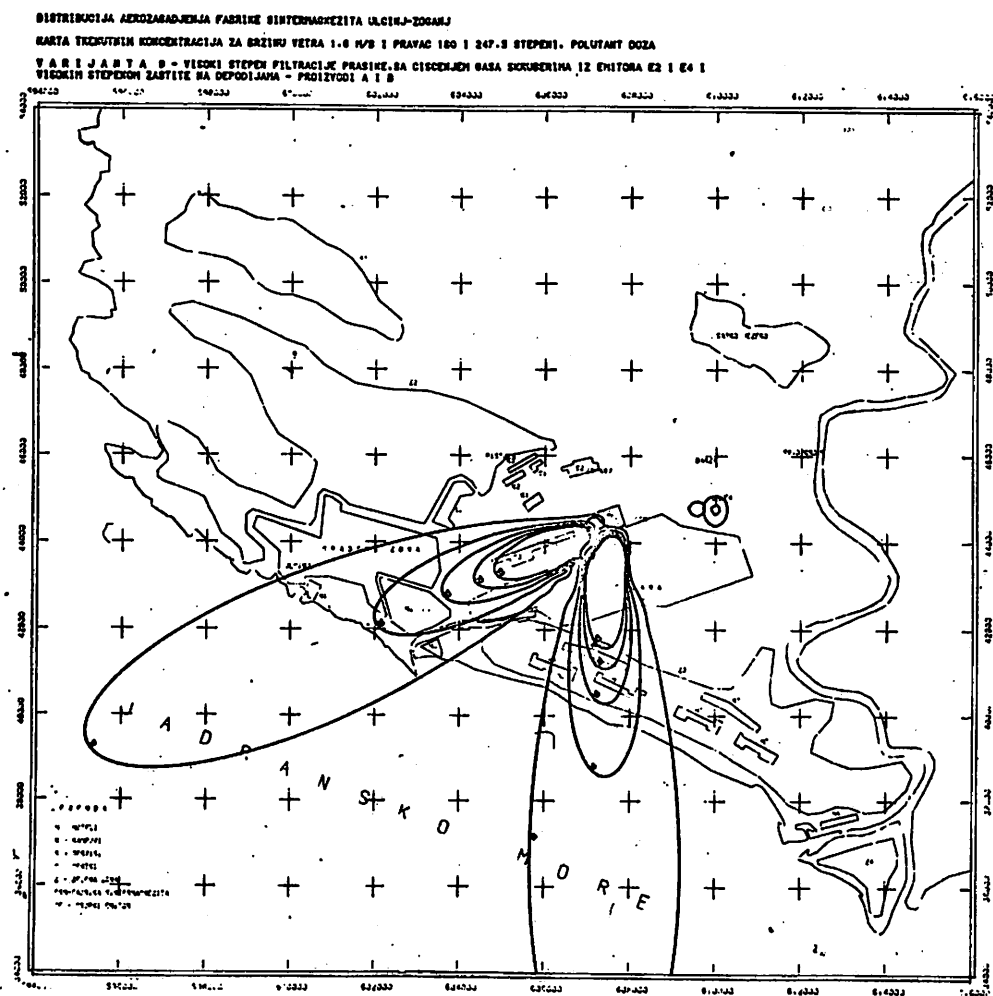
puštenih koncentracija u toku godine, za različite polutante i intenzitete emisija.

Svakom grafičkom prikazu odgovara određeni tablični prikaz.

Proračun je obavljen na računaru Rudarskog instituta HONEYWELL 66/05, a grafička dokumentacija je izrađena na ploteru računara.

Kompleksna ocena aerozagađenja

U okviru kompleksne ocene analizirani su meteorološki aspekti, topografija terena, varijantne emisione situacije, imisioni fon, alternativne visine



Sl. 2 – Karta trenutnih koncentracija za brzinu vetra od 1,6 m/sec i emisiju situaciju varijante 9.

u odnosu na tehnologiju bez skrubera (varijanta broj 7), mala. To se može objasniti kako niskom efikasnošću skrubera tako i nepoželjnim, sekundarnim hlađenjem otpadnih gasova u skruberu, što izaziva smanjenje sposobnosti atmosfere difuzije otpadnih gasova.

Razmatrane su alternative visine dimnjaka u dijapazonu od 40 do 100 metara. Utvrđeno je da dimnjaci visine 80 do 100 metara obezbeđuju zadovoljavajuće razređenje štetnih materija u atmosferi analiziranog područja.

Distribucija aerogađenja za polutant dozu prikazana je na slici 2 (karta trenutnih koncentracija za brzinu vetra od 1,6 m/sec i emisiju situaciju varijante 9) i na slici 3 (karta srednjih godišnjih koncentracija za varijantu 2).

Zaključak

Lokacija Ulcinj – Zoganje omogućuje bezbedne radne i životne uslove sa stanovišta aerogađenja, za sve postojeće i planirane urbane zone u okviru projekta Južni Jadran, pod uslovom da se primene tehničke mere navedene kao varijante 9 i 7 i iste zadrže u redovnom pogonu u stanju potpune efikasnosti.

Pod navedenim uslovima nema zapreka da se izda sanitarna urbanistička saglasnost za izgradnju ovog kompleksa.

Detaljni elementi, koji će garantovati sadržaj navedenih tehničko–organizacionih mera, moraju se obraditi u sklopu glavnih projekata.

U okviru konačne ocene navodi se i sledeće:

– imisione karakteristike pokazuju da se kvalitet vazduha u stambenim naseljima praktično neće promeniti

– turistički objekti Ulcinja, uključivo i Veliku plažu, neće imati nikakve promene u kvalitetu vazduha u odnosu na sadašnje stanje

– seoska naselja u neposrednoj okolini fabrike mogu imati nešto slabiji kvalitet vazduha, koji će, u osnovi, ostati u granicama dozvoljenog

– industrijski pogon Solane neće imati praktično nikakvih posledica za svoj tehnološki postupak i zaposleno osoblje, pošto koncentracije aerogađenja u oblasti ovog pogona minimalno prekoračuju stroge dopuštene normative za turistička područja, a daleko su ispod normativa predviđenih za industrijske zone

– analizirane visine dimnjaka od 40 i 80 m ne predstavljaju projektne vrednosti, već ih u postupku projektovanja treba naknadno odabrati (u intervalu od 80 do 100 m) u funkciji tehn–ekonomskih parametara za odabrani sistem zaštite.

SUMMARY

Analysis of the Suitability of Location Ulcinj – Zoganje for the Construction of a Sintermagnesite Plant

The purpose of the analysis is to evaluate the potential hazards of air pollution by waste gases and dust from the future sintermagnesite plant to be erected on the location Ulcinj – Zoganje for the needs of protection design and procuring the sanitary–urbanistic approval for the construction.

The stated objective was realized by estimating the imissions which may result during the operation of the technological complex of the sintermagnesite plant on that location in line with the known meteorological, topographic and urban parameters by use of mathematical modeling of air pollution distribution and computer techniques.

ZUSAMMENFASSUNG

Analyse der Eignung des Standorts Ulcinj–Zoganje zum Ausbau einer Sintermagnesitfabrik

Das Ziel dieser Analyse ist die Einschätzung der potentiellen Gefahr der Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch Abgase und Staub aus der künftigen Sintermagnesitfabrik mit dem Standort Ulcinj–Zoganje und für die Zwecke der Projektierung des Umweltschutzes und zur Einholung der sanitär – urbanistischen Bewilligung für dieses Bauobjekt.

Das gestellte Ziel ist durch Immissionsprognosierung verwirklicht worden, die beim Betrieb des technologischen Sintermagnetfabrikkomplexes beim gegebenen Standort, bei bekannten meteorologischen topographischen Wohnparametern, unter Benutzung der mathematischen Modellierung der Luftverunreinigungsverteilung und Computertechnik, entstehen könnten.

РЕЗИОМЕ

Анализ пригодности размещения будущей фабрики синтермагнезита в области Ульцинь — Зоганье

Целью анализа является оценка возможной опасности загрязнения атмосферного воздуха отходными газами и пылью из будущей фабрики синтермагнезита в области Ульцинь — Зоганье, а также для проектирования защиты и получения санитарно-градостроительного разрешения на эту постройку.

Поставленная цель осуществлена оценкой выделений, которые могут появиться во время работы технологического комплекса фабрики синтермагнезита для предполагаемого размещения, учитывая известные метеорологические, топографические и градостроительные параметры, причём было использовано математическое моделирование распределения загрязнения воздуха и вычислительная техника.

Автори: др инж. Иван Ахел, Завод за вентилацију и техничку заштиту и дипл.инж. Душан Виторовић, мр мат. Душан Братићевић, дипл.мат. Ратко Јовићић и дипл.физ. Алеš Биџаk, Завод за информатику и економику у Рударском институту, Београд

Рецензент: проф. др инж. М. Перишић, Рударски институт, Београд.

Рукопис примљен 10.1.1980. прихваћен 12.2.1980. год.

PROIZVODNJA GVOŽĐA IZ MAGNETITSKOG PESKA IZMEĐU JUŽNE MORAVE I REKE MESTE U BUGARSKOJ

VII – Proizvodnja gvožđa u Božici

Dr Vasilije Simić

Ne poznavajući dovoljno obim radova na proizvodnji magnetitskog peska i njegovom topljenju zapadno od Vlasine, K. Jireček je smatrao da je nekadašnje središte rudarstva gvožđa između Južne Morave i Strume bilo u Božici. Međutim, najveće rovine i najveći broj troskišta nalazi se na Vlasini, pa je tu bilo središte rudarstva gvožđa između Južne Morave i Strume. Božica je bila najveći proizvođač gvožđa u našem i čustendilskom Krajištu.

Božicu sam uvrstio u Vlasinski kraj, jer mu ona zaista i pripada. Leži 7–8 km JI od Vlasinskog jezera, na sastavcima reka *Mutnice i Vidne*, čija imena opominju na nekadašnje rudarstvo gvožđa. Reka Mutnica odvodnjava prostrane rovine sa prevoja prema Vlasinskom jezeru i zbog toga se lako muti, kad pada kiša. Dok je ispiran magnetitski pesak neprekidno je bila mutna, pa je zbog toga i nazvana Mutnicom. Vidna ili vignja zove se u tome kraju peć za topljenje rude. Sigurno su kraj Vidne bile podignute mnoge topionice gvožđa, pa je po njima i nazvana.

Oko Božice je nekada ispirano zlato iz raznovrsnih nanosa, pa se naselje nazivalo *Zlatna Božica*. Toponimi kao *ZLatanovci mala, Zlatarnica reka i Zlatarska voda* svedoci su nekadašnje proizvodnje zlata. Verovatno da u okolini ima ostataka nekadašnje proizvodnje zlata, pa bilo da su to rovine ili gomile prepranog materijala. Takvih gomila ima JZ od Božice, oko Gornje Ljubate i Karmanice. Božička reka je pritoka Strume.

Okolina Božice obiluje, pored već pomenutih, i još nekim toponimima u vezi sa proizvodnjom gvožđa. Početkom našeg veka znalo se za četiri vade kojima je voda dovođena na rovine. Zvale su se *Gornja, Donja, Srednja i Nova*. Prva je ispirala rudu na rovinama Joviškinog dola, Belim rovinama i Gramadi; druga u Karaviljskom potoku. Ranije je pomenuta Zlatarska vada. Neke od ovih vada bile su duge i po 5–6 časova hoda, kao ona što je od Gorke vade vodila vodu do božičkog samokova. Još duža je bila vada, prokopana od Božice do blizu Čustendila. Još dva interesantna toponima ovoga kraja su *Gornji i Donji Plovi*, baseni za prikupljanje vode. *Madaništa* se zovu mesta gde su bile topionice gvožđa.

U pogledu nekadašnjeg topioništva gvožđa božički kraj nije proučen koliko vlasinski. Nisu svojevremeno pribeležena mesta, gde su bile vignje i samokovi. Jirečeku su pričali meštani, da je ruda topljena u pet vignji, a gvožđe kovano u jednom samokovu. Prve decenije našega veka R. Nikolić je registrovao samo dve vignje i jedan samokov. G. Bončev piše da je između Božice i Lisine bilo pet vignji, ali je vignji bilo i ispod sela Lisine, na Ržanskoj reci. Svakako je bilo mnogo više peći i samokova.

Prema predanju u božičkom kraju nekada je topilo rudu 70 peći i kovalo gvožđe isto toliko samokova. Iako se ove brojke ne mogu nikako prihvatiti kao činjenice, najpre zbog jednakog broja vignji i samokova (odnosje 4 vignje jedan

samokov), preko njih se ne može preći kao preko narodnog maštanja. Reke sa nazivima *Vidna* i *Kolunica* su dokazi, da je na njima bilo nekada više topionica i samokova. Sada se, međutim, u dolinama ovih reka ne pominju ostaci troskišta, iako ih je moralo biti, što znači da ih je ili odnela voda ili još nisu primećeni. Ako je neka reka dobila ime po topionicama ili vodenim kolima, onda je ona morala imati više takvih objekata (Kolska reka u Željnu sa mnogim troskištima i reka Kola u izvorištu Južne Morave). Kolunica je dobila ime po kolima koje je ova reka okretala. Po predanju na njoj je topilo rudu 40 vignji.

Rudarstvo Božice je davnašnje. O tome svedoče ne samo predanja već i prostrana troskišta i ruvine za koje niko ne zna kada su bile aktivne. Reke Vidna i Kolunica od vjkada nose ova imena, iako se u njima ne pominju nalazi troskišta topionica gvožđa. Na dugotrajno rudarstvo opominje obešumljena okolina.

Božičke topionice snabdevale su se rudom iz rovina, kao i ostale topionice na Vlasini, ali isto tako iz korita reka i potoka, kao u Samokovu. Ovde je bio usvojen naročiti način dobijanja rude. Kopane su duge vade i na pogodnim mestima proširene kao gumna. Takva proširenja zvali su *dvorista*. Na njima se ruda zaustavljala i prirodno koncentrisala. Zatim se ponovo prepirala i slala topionicama. Magnetitski pesak iz okoline Božice bio je izuzetno krupan, kao sočivo. Osim toga, božička rudišta su izuzetno bogata magnetitom. Kod sv. Nikole škrljci sadrže magnetite više nego ma gde na Vlasini (L. V a n k o v). Bogatiji su čak i od samokovskih rudišta u Bugarskoj, koja se smatraju najbogatijim. Prema savremenim ispitivanjima škrljci oko Okruglice imaju 4–6 % magnetita, a sa božičkih rudišta čak 6–8 %. Nekada se tako mnogo proizvodilo da ga nisu mogle preraditi lokalne vignje. Ruda je slata u Masuricu i topljena na vignjama Mrkova Poljane, u Vrloj reci. Na rudištima je rađeno obično do polovine decembra, a u vignjama i samokovima devet najtoplijih meseci godine.

Božičani, kao i svi ostali Krajištanci, bili su čuveni kao vešti rudari i topioničari. Zbog toga su radili i van Krajišta, osobito u Samokovu ali i drugde, po Makedoniji. Oni su otvorili rudišta magnetita u pliocenskim naslagama Poreča i izvorišta Vardara, a možda i u kičevskom kraju. A kad je Božici trebalo radne snage, u pomoć su dolazili Masuričani. U 19. veku, a svakako i ranije, božički rudnici bili su vakuf, kao i vlasinski, a

okolni seljaci kulukom su radili na proizvodnji rude. Vlasnici topionica bili su Turci iz Čustendila i drugih mesta. Božičko gvožđe prerađivalo se pretežno u Krivoj Palanci, delom i u Čustendilu. Iz 500 kg magnetita dobijao se rasovač od 120–160 oka gvožđa. Od božičkog gvožđa kovane su potkovice i klinci kao i druga gvozdena roba. Rudarska proizvodnja u Božici i okolini prestala je, kako je zabeležio Jireček 1855. godine, zbog nestašice goriva. I zaista, sva su okolna brda bez šuma. Rudarstvo gvožđa u Božici obezbeđivala je kula u kojoj su boravile krđžalije.

Klisura

Ovim se imenom naziva planinski kraj severoistočno od Vlasinskog jezera, a isto tako i selo u dolini Klisurske reke, odnosno Jerme. Kad je A m i B u e 1836. godine posetio ovaj kraj našao je u dolini Klisure u radu peći za topljenje magnetitskog peska, ložene ugljenom i šibljkama bukovog drveta. Peć se praznila svakih 12 časova, kao i u vlasinskom kraju. Prilikom svakog topljenja dobijalo se 50–60 oka gvožđa, pokrivenog troskom. Pre nego što se počeo variti, rasovač je rasecan na dva dela, naročito za to napravljenim sekačima. Magnetitski pesak se dobijao kao i na Vlasini, u rovinama ili na vadama. Kraj topionice nalazila su se trouglasta prališta, na kojima je ruda pred topljenje još jedanput prepirana. Kao što se vidi, način proizvodnje bio je istovetan kao i na Vlasini.

Prilozi

*Gospodinu Ministru Finansija
No. 35,23 Marta 1879 godine
Zagužane*

Podnoseći Gospodinu Ministru u niže sledećem izvešću o mom dosadanjem radu uzimam u isti mah slobodu, da podnesem predlog o daljoj radnji shodno nastavi od 21. februara t.g. R.No. 86. Shodno pomenutoj nastavi krenuh se 1 Marta t.g. na put iz Beograda i obidoh majdan senjski. O pregledu i izdatim naređenjima izvestio sam G. Ministra u svoje vreme. Zatim produžih put i stigoh 10 u Binovce, gde se sastadoh sa Mula Ramanom, te mu izdado nužne naredbe o sazivu radenika i početku rada pa onda 11 o.m. odmah u Vranju poradi nuždnog sporazuma sa načalstvom i izvršenja nuždnih nabavki.

15 t.m. vratih se iz Vranje i 16 t.m. učinih nuždan raspored rada i radenika a 17 odoh u Mrku Poljanu odakle se večeras vratih. Za ovo vreme od mog dolaska uređeni su svi poslovi tako da su na samokovima male opravke izvršene do 20—tog odnosno 21—vog tako da je samokov u Mrkoj Poljani odpočeo 20 da izrađuje gvožđe a Zagužanski 21—vog; od to doba izrađeno je preko 1000 oka gvožđa. Za vignje beše malo teže, jer je valjalo prvo nabaviti u vatri postojanu glinu (ovde kal nazvanu) iz sela Klisure kdo Vlasine. Ovo je do 22 svršeno, tako da je vignja u Lebedu odpočela svoj rad 22 uveče, a vignja u Mrkoj Poljani danas ujutru. Pre no što je kal prispeo vignje su potpuno opravljene.

Ostala je u neradu samo vignja vrlorečka. Ovo zato što ista vignja ima najmanje rude još da izradi pa iz obzira što radenici o Uskrsu neće da rade, najkorisnije se je ukazalo, da se ista vignja tek po Uskrsu pusti da radi. Odnosno Garvanice promenuo sam zimušnji zaključak. Tada govorahu sve prilike zato, da se ruda prenese u koju drugu vignju a Garvanica da se ne popravlja. Danas su prilike promenjene. Iseljavanjem naroda u Toplički okrug nastupila je prilična oskudica u konjima tako da bi prenos rude bio sa prličnim teškoćama skopčan i stao bi ravno toliko, koliko i opravka vignje, dovoljan motiv da se izvrši opravka vignje, te da se izbegne kuburenje oko prenosa rude koja se možda u svoje vreme nebi mogla ni izvršiti. Glavna pak pobuda ovome zaključku ležala je u tome, što se radnja tako reći mora o državnom trošku produžiti kao što će se iz niže sledećeg priloga uvideti.

Ostaje mi sada još da shodno tački 4—toj izdatog mi nastavljenja učinim nužne predloge o prodaji gvožđa. Cena gvožđa, uglavnom uzevši, mora se smatrati kao vrlo povoljna, što se najbolje otud videti može što je zaostavših oko 1000 oka gvožđa u vojenom magacinu „Vladičin Han“ na licitaciji po 3 groša čarš. na oku prodato. Cene gvožđu danas su oko 70—80 para dinarskih od oke i sa gotovo podpunom sigurnošću mogu tvrditi, da se ispod te cene neće izrađeno gvožđe prodati. U malome cene su 80—100 para dinarskih i ja sam po ceni od 80—90 para dinarskih neke male partije prodao, shodno 4—toj tački nastave i vršiću po ovoj ceni i dalje parcijalne prodaje o čemu molim da mi G. Ministar naknadno odobrenje izda.

O prodaji celokupne sume izrađenog gvožđa imam da učinim sledeći predlog, pošto sam se o cenama i prilikama izvestio. Gvožđe u samokovima

izrađeno na veći kvantum neprodaje se ispod 60 para dinarskih, a pošto je tražbina prilično jaka sva je prilika da će cena na kvantum biti 70 para dinarskih. U manjim partijama cena je 80 para dinarskih a u vidu ploča za ralice prodaje se po 90 do 100 para, računa se sve od oke. Ako se radnja nebi dalje produžila najkorisnije je da se prodaja izvrši na samokovima, a pri svršetku radnje zaostavše partije da se putem javne licitacije proda. O ceni prodaje ja sam razglasio svugde, gdi je trebalo, da će gvožđe da se prodaje kako bi mogli da saznadu kupci iz Bugarske i Turske, koji su najvažniji konzumenti ovog gvožđa. U interesu radnje i države prema tome molim Gospodina Ministra za sledeće rešenje:

Pošto G. Mašin lokalne prilike najbolje poznaje to mu naređujem da prodaju gvožđa izrađenog i onog što će se iz zaostavše gotovine izraditi, izvrši na način koji za najcelishodniji nađe i to kako na male tako i na velike partije. Pri prodaji ima se pridržavati cena od 60—100 para dinarskih od oke, kako prema prilikama i okolnostima prodaju izvršiti mogne. O prodaji vodiće naročiti spisak u koji će stavljati prvo redni broj, dalje datum prodaje, ime i prezime kupca, mesto odakle je i količinu prodatog gvožđa, cenu i primljenu sumu. Pri izvršetku prodaje podneće ovaj spisak zajedno sa izvodom koliko je oka po kojoj ceni prodao i sa primljenim novcem Glavnoj kasi područnog mi ministarstva. Gvožđe koje nebi za vreme rada u samokovima i vignjevima prodati mogao, izložiće pri svršetku rada u sporazumu s načeljstvom javnoj licitaciji. U isto vreme trebalo bi sledeći oglas u zvaničnim novinama izdati. Pri majdanima gvožđa u Zagužanu i Mrkoj Poljani u srezu masuričkom, ok. vranjskom ima oko 20.000 oka izrađenog gvožđa u vidu polugi—prutova—ko bi isto u većoj ili manjoj količini kupiti želeo, neka se obrati upravniku tamošnjih majdana sa stanom u Zagužanima, kome su nuždna naređenja izdata.

Ovo je način na koji se po državnu kasu najveće koristi postići mogu i uprav jedini racionalni način prodaje, pošto se privatno trgovačkoj manipulaciji najviše približava, pa stoga i molim G. Ministra da ga u svemu usvoji, jer samo na taj način u stanju sam najveću moguću novčanu korist za državnu kasu postići. Završujući time izvešće i predloge dosad poverene mi radnje, ostaje mi shodno tački 5—toj i 6—toj nastave, da učinim nužne predloge o daljem produženju radnje.

Pošto će na prvi pogled čudno izgledati, da ja o budućem radu u početku odpočetog rada

govorim, ali kad se sve okolnosti koje su me za to pobudile u obzir uzmu, ovo neće ni najmanje preduhitrenog izgledati. Ja potpuno delim mnjenje komisije da bi za državu najkorisnije bilo, kad bi kako rudišta tako i vigne i samokove, mogla pod arendu izdati, naročito stoga što je manipulacija državna zbog mlogih formi dosta troma i po industriju neuspešna. Ovo mnjenje zastupao sam u najvećoj meri u Beogradu, naročito stoga, što smatrah da će se naći arendatora, koji bi radnju preuzeli pod izvestnim uslovima koji bi njemu i državi konvenirali. Još većma me je u tome pobuđivala oskudica u stručnim ljudima, pošto su i oni, koji danas služe u struci zbog unazađenja prinuđeni, da se za drugi način zarade postaraju, nemajući u svojoj struci izgleda na napredak. Sad pak, pošto sam pod današnjim okolnostima na licu mesta ovaj predlog prostudirao morao sam kao savestan činovnik moje mnjenje promeniti iz sledećih razloga:

1). Arendatora za dalji rad nemoguće je naći s toga, što nijedan nebi bio siguran za nuždan broj radenika koji bi po ceni koja radnji konvenira, radili.

2). Što je za ovu radnju priličan kapital potreban.

3). Što nema nijednog čoveka, sa izuzetkom Mula Ramana koji posao potpuno razume, tako da bi se istog latiti mogao.

4). Što Mula Raman koji ima iskustva u radnji i nuždnog kapitala neće ni pokoju cenu arende da se primi, jer veli da bez izvestnog pritiska, ma on u najblažijoj formi državne radnje bio, nemože nijedan privatni preduzimač da radi, naročito stoga što je iseljavanje iz sela koja su u majdanima radila, za poslednju godinu dana bilo ogromno, tako da prevazilazi polovinu žiteljstva.

Sve ovo govori zato da se privatni preduzimač neće moći naći i da će tako samokovi ostati bez rada i državi pasti na teret, da zbog njihovog održavanja izvestan broj čuvara zalud plaća, koji bi joj koristi koju će imati od zaostavšeg materijala potpuno neutralisali, ako ne čak i negirali. Današnje cene gvožđa, oskudica kod ovdašnjeg žiteljstva koje naviknuto na izvestnu i sigurnu zaradu kod rudnika i topionica gvožđa od početka radnje, kao ozebao sunce očekuje, a naročito pod nimbusom državne radnje, navedoše me na mnjenje, da bi najkorisnije i najcelishodnije bilo, da se radnja o državnom trošku produži. Ovo produženje radnje o državnom trošku po državu nebi bilo od štete no naprotiv od koristi. Po približno tačnom predračunu koštanja oke gvožđa

stala bi u najveću ruku 50 para dinarskih a sva je prilika, da kad bi se u većoj razmeri radilo, troškovi koštanja nebi više od 40 para din. izneli. Pri današnjim cenama ovo bi ujamčavalo dobit od najmanje 20 % a velika je verovatnost, da bi dobit dostizala i 40 %. Ovakva dobit i za najšpekulativnijeg trgovca nije za odbačaj a kamo li za državu koja od svojih kapitala najmanji interes ima.

Glavni uslovi za ovu radnju i odgovorna dobit ti su, da se država u ovoj prilici emancipiša od uobičajenih formi. Pre svega nužno je da se upravniku radnje pokloni neograničeno poverenje, skopčano sa najvećom odgovornošću, samo ne formalnom već stvarnom. Dalje da se upravnik kao i svi činovioci stvarne dobiti tako nagrade, da osećaju ne samo moralnu već i materijalnu obavezu da u interesu države radnju što korisnije rukovode i naposljedku da se policijskim vlastima izda nužno naređenje da radnju u najvećoj meri mogućnosti podpomažu. Uzevši navedeno u obzir, uzimam slobodu sebi sledeće predložiti:

1). Da se radnja za državni račun u načelu prizna i to odmah tako da rešenje o vaskršnjim praznicima stigne. Ovo je nužno iz sledećih razloga:

a). Što je seoba naroda iz Vlasine, Crne Trave i Rupja u Topličku dolinu vrlo velika i dalje što će se i oni zaostali radnici koji su za izradu rude i čumura nuždni razidu po radovima u bivšoj Srbiji ako im se zanimanje i izvestva zasluga nenađe, tako da je za dalji rad preko nužno da se s njima nuždni ugovori odnosno rada zaključe.

b). Što je krajnje vreme za opravku vigni i samokova dostignuto i

v). Što se svakim danom oklevanja gubi na radu a time i na dobiti.

g). Rešenje u načelu nužno je odmah i stoga da bi potpisani za osiguranje radenika mogao odmah stupiti s njima u pregovore i definitivne ugovore odnosno liferovanja rude i čumura i da bi iste akontirati mogao, jer je samo ovo jedini način siguran osiguranja nuždnog materijala u rudi i čumuru.

d). Naposljedku rešenje je ovo odmah nužno i stoga što bi docnije bilo nemoguće, zbog oskudice rude, čumura i radenika produžiti radnju.

2). Da se za radnju nuždan kapital odobri, kao i predračun u načelu. Ovaj proedračun bio bi sledeći:

a). Radila bi tri samokova u Zaguzanima, u Mrkoj Poljani u Rupju.

Dalje sledeće vignje: u Rupju dve, u Mrkoj Poljani dve, u Lebadu 1, u Garvanici dve u Vrloj Reci dve. Podpuna opravka i izrada ovih samokova i vignji stali bi po učinjenom približnom predračunu oko 5400 dinara.

b). Tri samokova mogla bi da izrade u najveću ruku oko 180.000 oka gvožđa. Uzevši troškove oko izrade jedne oke gvožđa na 40 para dinarskih, bio bi celokupan kapital za isplatu istih nuždan u 72.000 dinara. No ovoliki kapital nebi bio nuždan kad bi se odobrilo da se prema načinu trgovačkom isti obrće. Tada bi se moglo sa najvećom sigurnošću uzeti da je samo 2/3 predračunatog kapitala nužno tako da bi za celokupnu radnju bio nuždan kapital od 48.000 dinara za radnju i 5400 dinara za opravke i postrojenja, ukupno dakle 53.400 dinara

v). Ovaj kapital trebalo bi ove godine odobriti iz vanrednog budžeta a dogodine mogao bi se i u redovan budžet staviti pri svem tom što mislim da to nebi bilo celishodno iz razloga što radnja na gvožđu može samo dotle trajati, dok se nepočne podizati gvozdeni put, te time nadnice znatno nepovise a to je u najmanju ruku za dve godine.

3). Da se upravniku radnje pridoda u pomoć jedan praktikant za kancelarijske i računске poslove, pošto bi se razvićem radnje isto tako umložili da ih pored stručnih poslova jedan čovek nije u stanju da savlada.

4). Da se upravniku kao naknada za tako reći čergarski život sa puno troškova izdaje naknada sem plate po 12 dinara dnevno a osim toga da se na njega, praktikanta i nastojnika srazmerno podeli naknada u 10% čiste dobiti.

Pod ovim uslovima nadam se da će se ma koji stručnjak primiti ovog posla a u isto vreme imaće država garanciju za što savestniji rad, jer od istog zavisi veći dobit a shodno tome i veći tantijemi za sve rukovoaoce radnje.

5). Kao jedan vrlo važan uslov moram i to navesti:

a). Da se upravniku radnje pokloni podpuno poverenje i da mu se odnosno radnje neizdaju nikakva ograničavajuća uputstva već samo da mu se stavi u dužnost da o svemu izvršenom i preduzetom Gosp. Ministra izvesti i naknadno odobrenje izište.

b). Da mu se odobri da može kapital obrćati tj. da naplaćene sume prema potrebi i celishod-

nosti radnje može opet utrošiti kako bi što veću dobit dostigao.

v). Da mu se odobri da može u Vranji otvoriti dućan za prodaju gvožđa ili ako bi to celishodnije bilo da može nekom trgovcu ovu prodaju ustupiti pod izvestnim procentom.

6). Kao poslednji uslov imao bih napomenuti, da je nužno da se odredi kao depozitna kasa kako za otvoreni kredit tako i za naplaćeni novac kasa Sreza Masuričkog, jer je Vranja odviše udaljena.

Ovo je moj predlog baziran na študijama okoline i zreloom razmišljanju i predračunu, pošto mi je dobro poznato da je cifra bog industrije. Rezultati izgledaju vrlo povoljni i biće u stvari ako se predlog usvoji pa ma ko radnju rukovodio. Pokušaj za izdavanje pod arendu može se učiniti ako to G. Ministar želi, ali sumnjam da će povoljne rezultate dati, svakojako je pak nužno da mi se telegrafom odmah odgovori, usvaja li se moj predlog u načelu, kako bih o praznicima ili odmah po isteku istog mogao preduzeti pregovore i akontiranja sa rudarima i čumurdžijama, jer ako se isti u to vreme ne preduzmu, nebih mogao ni za ista garantovati. Očekujući od G. Ministra prvo telegrafom načelno a docnije definitivno rešenje

Ostajem G. Ministra Finansija ponizan

S. Mašin
upravnik Majdana Gvožđa

Telegram
Gospodinu Ministru Finansija
No. 46 Beograd
5 Aprila 1879 godine
Zagužane
Depeša hitno

Pošto još ne dobih odgovor odnosno odluke da li će radnja na gvožđu da se produži za državni račun, shodno mom predlogu No. 35, a do nedelje krajnji je termin dokle rudare i čumurdžije obećanjima mogu zadržati, da se ne razidu — to molim G. Ministra da me izvesti mogu li s njima u pogodbu stupiti ili ne. Ako se načelno do 8—og ne reši da se radi, onda postaje moj predlog izlišan, jer bez osiguranog čumura i rude svaki je dalji rad nemoguć.

Upr. Majd. Gvožđa
S. Mašin

Telegram
Gospodinu Ministru Finansija
No. 50
20 Aprila 1879 g.
Zagužane
Depeša
Ekp. 20/4 po Muli Ramanu

Molim G. Ministra Finansija da me telegramom izvestiti izvoli, dali je Držav. Savet odobrio kredit za novu radnju i ako jeste to uolikoj sumi. Ovo mi je nužno s toga što je krajnje vreme da se odpočnu radovi, ako se u ovoj godini žele postići povoljni rezultati.

UPr. Majd. Gvožđa
S. Mašin

Telegram
Upravniku Maidana gvožđa u Zagužanu g.
Svetozaru Mašinu
Vranja

Predlog o produženju radnje u načelu odobravam i predlog za kredit činio državnom Savetu. Ako možete zadržite do odobrenja radenike.

Ministar Finansija
V. Jovanović

R.No 182
7 aprila 1879.

Tglegram
Upravniku majd. Masuričkog G. Svet. Mašinu u
Zagužanu preko načelstva Vranja

Predlog o kreditu za radnju još je na rešenju pred državnim savetom. Traženo je 53.400 dinara. Međutim Vi spremite sve što je nužno za početak radnje i troškove privremeno isplatite iz otvorenog vam kredita, pa će se oni posle vratiti iz gornje sume, kad se odobri i koliko izdali budete javite mi. S.N. 50

No.R. 227

Ministar Finansija
V. Jovanović

Telegram

Upravniku majdana g. Svetozaru Mašinu, Zagužane preko načelstva okružnog Vranja. Konjanikom iz Leskovca

Odobrio je Državni Savet kredit od 53.400 dinara za rudničku i topioničku radnju u tamošnjim majdanima. Spremite sve što je za

produženje radnje a u projekt uputstva za njeno dalje rukovođenje, pa mi ga podnesite odma opširnije poštom. Javite odma jeste li do sadašnju privremenu radnju zaključili, koliko ste gvožđa izradili, koliko prodali i sumu novaca koju ste prodajom dobili.

A.No 304
18 Maja 1879 g.

Ministar Finansija
V. Jovanović

Upravniku Masuričkih Majdana

Na predlog moj odobreno je najvišim rešenjem od 17 Maja t. godine da se može utrošiti 53.400 dinara iz sume budžetom određene za vanredne troškove celog praviteljstva za 1879 godinu, a za proizvođenje gvožđa u Masuričkim Majdanima, topionicama i samokovimā.

Saopštavajući vam ovo najviše rešenje, ja vam u isto vreme javljam, da sam pod današnjim preporučio Glavnoj Blagajni da vam odobreni kredit otvori kod Načalstva okruga Vranjskog, od koga ćete potrebne sume za isplatu troškova radnje na priznanice izuzimati; i to sigurnosti i olakšice radi preko načelnika sreza Masuričkog, pošto nemate kase gde bi povećće sume novaca mogli čuvati, a i da nebi morali zbog novaca u Vranju počešće odlaziti.

Što se tiče same nove radnje vi ćete o tome osobeni akt dobiti, a međutim samo vam se toliko javlja, da je rukovanje ove nove radnje vama i u buduće do date naredbe povereno, a vi ćete je rukovati na osnovima, koje ste izložili u vašem predlogu od 23 marta ove godine No. 35. a u pomoć će vam se poslati ovih dana jedno kancelarijsko lice.

R.No. 314
25 Maja 1879 godine
u Beogradu

Ministar Finansija
V. Jovanović

Nastavlenje
Za upravu Masuričkih Majdana Gvožđa
član 1.

Na osnovu predloga rukovođe privremene radnje u Masuričkim Majdanima gvožđa od 23 Marta No. 35 rešio sam da se odpočne stalna radnja sa novom rudom u koliko moguće u postojećim vignjama i samokovima, koji se imaju

potpuno opraviti a u novo podići se vignjama i samokovu u Rupju, pod imenom „Uprava Masuričkih Majdana gvožđa“.

član 2.

Na ovu celj odobreno je iz kredita na vanredne potrebe celog praviteljstva suma od 53.400 dinara, kod načelstva okruga Vranjskog koja se stavlja upravniku Majdana na raspoloženje.

član 3.

Za upravnika Majdana određuje se zasada g. Svetozar Mašin topionički inženjer i vanredni sekretar Ministarstva Finansija koji je do sada i privremenu radnju rukovodio.

član 4.

Pošto je nova radnja već u nekoliko odpočeta, to će on u istom duhu i produžiti, pridržavajući se ugođenih cena i načina rukovođenja trgovačke radnje.

član 5.

Upravniku radnje opredeljenije naredbe odnosno tehnike manipulacije izdavati se neće, pošto on rukujući sa radnjom najbolje će znati šta je po radnju koristno, samo mu se preporučuje da radnju što racionalnije rukovodi, kako bi ista što veću korist državi donela.

član 6.

On će mi podnositi redovne mesečne izveštaje o postignutim rezultatima i to:

a). Koliko je rude na koju vignju sa kog rudišta primio?

b). Koliko je rude koja vignja izradila, koliko je čumura (rasovača) i u kojoj težini dobiveno?

v). Koliko je i sa koje vignje samokov izradio čulčadi, u kojoj težini i koliko je gvožđa rezultirao?

g). Koliko je gde tovara čumura primljeno i koliko opet utrošeno?

d). Koliko je gvožđa, gde i po koju cenu prodato?

e). Ako je moguće o novčanim izdacima i naposlledku

ž). O svemu onome što se za to vreme u radnji desi, kao i o onome što on nađe za vredno da javi. Prema potrebi može ova izvešća i češće podnositi.

član 7.

Pošto se radnja nakalamljuje na staru tursku manipulacionu i način plaćanja, to će se i rukovođa u glavnom ovog posla pridržavati i samo postepeno i po mogućstvu prelaziće u moderniji način, ako to za celishodno nađe.

član 8.

Ranu koju izdaje radenicima i nastojnicima pri isplati i koju za njih po uobičajenom načinu nabavljati mora, razračunaće po broju utrošenih nadnica i dobiveni dnevni trošak na jednog čoveka, dodaće jsplaćenj mu nadnici, i onda će ga po toj ceni u platnim spiskovima računati tako da u definitivnom računu troškove oko hranjenja radenika neće pokazati, no samo u koje kontroli neće podnositi.

član 9.

Za delovodstvo vodiće sledeće knjige:

1. Delovodni protokol.

2. Dnevnik kase

3. Prodajnu trgovačku knjigu za gvožđe i to po jednu na samokovu a po jednu u dućanu u Vranji.

4. Materijalnu i inventarnu knjigu.

5. Radeničku knjigu.

Knjige pod 2, 3 i 4 moraju biti paginirane, prošivene i odostoverene. Osim toga ustrojice, ako se potreba pokaže još koju knjigu naročito manipulacionu.

član 10

Pošto se pri isplatama i naplatama u radnji moneta prima i troši po kursu koji u trgovini ide, to će upravnik u dnevniku razliku naspram primanja iz Načelstva i izdavanja pokazati kao prihod u dnevniku koji će ići u korist radnje.

član 11.

Na koncu godine, i to kad se radnja zbog hladnoće mora zaustaviti, što je obično u dekembru mesecu, zaključiče sve knjige i sklopiće sve račune, pa će ih podneti glavnoj Kontroli u originalu, a kopije Ministru Finansija sa nužnim izvodima i objašnjenjima.

član 12.

Upravnik radnje imaće za svoj veliki trud, mučni život u onim planinskim mestima i velike troškove, kojima je izložen zbog neprestanog obilaženja raštrkanih rudišta, topionica i samokova, i sve u celji unapređenja radnje, kao naknadu troškova u ime dijurne i podvoza 12 dinara dnevno, koje će on primati mesečno iz odobrenih na radnju kredita na osobene priznanice.

član 13.

U pomoć kao pisar za računске i ostale kancelarijske a po mogućstvu i manipulacione poslove, pridaje mu se jedan praktikant, koji će dužan biti da sve naloge upravnikove odnoseće se na radnju točno vrši. Za slučaj ako bi potreba radnje iziskivala da isti praktikant bude kuda izaslat radi obilaska radnje, priznaće mu se i isplatiti trošak; no ovo treba upravnik u koliko je moguće da izbegava.

član 14.

Kancelarija uprave Masuričkih Majdana biće stalno u Mrkoj Poljani.

član 15.

Upravnik na svoju odgovornost vršiče sve izdatke, iz odobrenog kredita, bili oni privremeni

ili definitivni, shodno dotičnim zakonskim propisima, kako bi se u svako vreme mogao imati tačan pregled i kako bi u slučaju kontrolnog pregleda mogao ih opravdati; a pri definitivnoj isplati sačiniče nužne platne spiskove, koje će kao definitivni izdatak u dnevnikove zavesti.

član 16.

Sve troškove podmirivaće iz otvorenog kredita u 53.400 dinara, i na tu celj izuzimaće nužne sume od Načelstva na priznanice. No kako je po predlogu odobren trgovački obrt, to će on moći činiti izdatke na radnju iz novaca, koje prodajom gvožđa dobio bude, pa tek ako mu ovog nestane, izuzimaće nove sume.

član 17.

Gvožđe koje pri zaključenju računa u magacinima ili dućanu zastane, predavaće idućoj godini po najnižoj prodajnoj ceni, a zaostajuću rudu i čumur po ceni koštanja, ovo stoga da bi se koncem godine i novčani bilans potpuno zaključiti mogao. A ako bi se predato gvožđe u idućoj godini po većoj ceni prodalo, to će se naročito u bilans iduće godine kazati.

član 18

Što u toku radnje bude našao za nužno da izmeni, bilo u celji boljeg napretka radnje, bilo u celji bolje prodaje gvožđa, o tome će me upravnik izvestiti i odobrenje tražiti, samo u slučaju ako bi suština stvari zahtevala, da se predloženo odmah preduzme, on će to na svoju odgovornost izvršiti, samo što će to u navedenom traženju navesti.

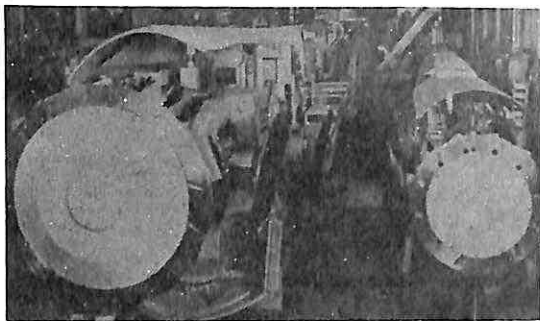
R.No. 639
1 Septembra 1879 god.
u Beogradu

Zastupnik
Ministra Finansija
Ministar građevina
R. Alimpić

Nova oprema i nova tehnička dostignuća

Nova mašina za izradu punog profila

Na osnovu iskustava sa mini mašinom za izradu punog profila tunela sa preseccima od 3 do 4 m² proizvođač je sada uveo novu srednju mašinu za izradu punog profila. To je mašina srednjeg kapaciteta predviđena za izradu tunela sa preseccima od 5 do 7 m². Ona se koristi kod izrade istražnih hodnika, pristupnih potkopa i ventilacionih tunela, transportnih puteva i proizvodnje. Kao i mini mašina, i ona radi metodom podsecanja koji u potpunosti eliminiše konvencionalno



miniranje. Pri radu, rezna glava na prednjoj strani mašine se kreće nagore i podseca stene izrađujući tunel sa vertikalnim bočnim zidovima i zasvođenim krovom. Pri silaznom kretanju rezna glava ide praznim hodom i potiskuje otkopani materijal na lančani transporter za odvoz. Metod izrade punog profila je kompletan sistem za izradu tunela koji sadrži funkcije, kao što su odvoz otkopanog materijala, podgrada stena, dovoz materijala i produženje servisnih vodova do čela tunela.

Mining Reporter, 14

Nova rudarska mašina sa teleskopskom katarcom

Specijalna rudarska mašina se koristi za mehanizaciju eksploatacije, odnosno obaranje labavog materijala sa krovine i otkopa pri podzemnom otkopavanju. Ova nova mašina ima visinu samo 2,2 m i širinu 2,55 m i zahvaljujući pogodnom upravljanju veoma je pokretljiva. Pogon je na dizel motor sa vazdušnim hlađenjem Dajc od 142 KS (DIN). Transmisije su hidrauličke. Alatka je klatni hidraulički čekić na kraju teleskopske katarke. Pokretljivost, približna ručnom upravljanju, se ostvaruje raznim mogućim pokretima: izbacivanje i povlačenje teleskopa, spuštanje alata i obrtanje ruke (oko ose katarke). Podešavanje visine se ostvaruje uspravljanjem katarke do maksimalne visine od 8,3 m. Radna površina se dobija obrtanjem platforme. Vozilo — točkaš sa pogonom na sva četiri točka — se kreće brzinom od 15 km/čas i savlađuje uspone do 18°. Tri nezavisna kočna sistema, odnosno,

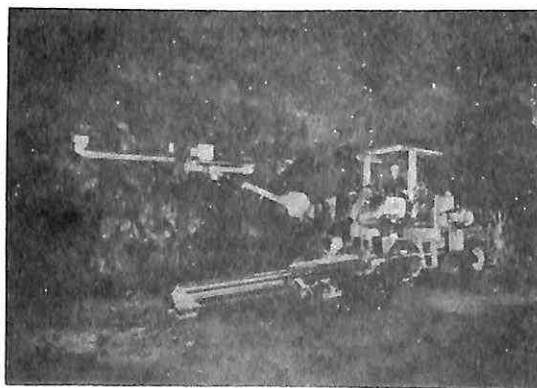


hidrostatičke kočnice, vazdušne kočnice i opružne parking kočnice, obezbeđuju neophodnu sigurnost. Tokom rada vozilo se podupire na četiri hidraulička nezavisna oslonca koji omogućuju uravnoteženje vozila. Na čelu vozila postavljeni su skreperski oklopi sa hidrauličkim podešavanjem visine.

Mining Reporter, 25

Kompaktna mašina za bušenje Boomer H 115

Kompaktna pokretna mašina za bušenje sa jednim rukovaocem je opremljena hidrauličkim burgijama srednje težine predviđenim za pripreme rudarske radove i izradu hodnika sa presekom od svega 7 m². Boomer H 115 ima veliki pogonski kapacitet i ekonomičan rad hidrauličkog

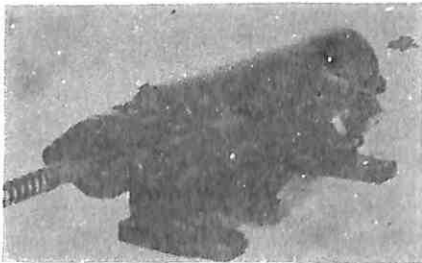


bušenja. Mašina je veoma pokretljiva u uskim radilištima. Boomer H 115 je opremljen dvema hidrauličkim stenskim burgijama COP 1032 montiranim na specijalnim hidrauličkim posmacima koji obezbeđuju sigurno vođenje i veliki potisak tokom bušenja. Postoje četiri dužine posmaka koje odgovaraju raznim zahtevima bušenja. Burgije su konstruisane za šestougaone šipke 1 1/4 „i glave od 1 3/8“. Hidraulička kataraka BUT 6 je opremljena ugrađenim produžetkom radi povećanja dohvata i mogućnosti postavljanja u malim presećima. Uporedno držanje posmaka osigurava tačnost šablona bušenja.

Mining Reporter, 44

Hidraulička udarna bušilica HB53

HB 53 je mala u seriji proizvođača hidrauličkih udarnih bušilica. Može se priključiti na razne osnovne jedinice, a koristi se za izradu tunela, otkopavanje i građevinarstvo. Hidraulička udarna bušilica HB 53 je veoma efikasna, lako se održava i može se prebacivati sa rotaciono-udarnog bušenja na rotaciono bušenje i

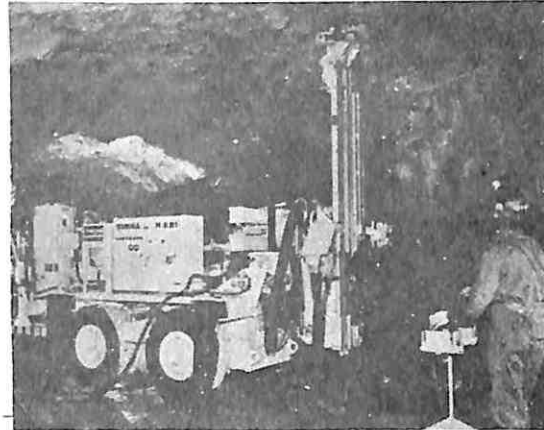


obrnuto. HB53 može da buši do dubine od 15 m sa prečnikom od 38 do 76 mm. Tehnički podaci: težina 97 kg, dužina 675 mm, udar 150 bara, 85 l/min, 3.000 udara/min, rotacija 105 bara, 35 l/min, 200 (540) min⁻¹, 220 Nm (22 kpm), ispirna voda 30 l/min, izduvni vazduh sa 6 bara 1000 l/min, prečnici šipki od 30 do 76 mm, dubina bušotina do 15 m.

Mining Reporter, 47

Hidraulička mašina za bušenje dubokih bušotina

Simba H 221 je potpuno hidraulička mašina za bušenje dubokih bušotina pri podzemnom otkopavanju. Simba H 221 je opremljena hidrauličkom stenskom burgijom COP 1038 HL. COP 1038 HL je adaptacija dobro poznate stenske burgije COP 1038 HD za izradu hodnika sa jačim rotacionim motorom koji omogućuje zadovoljenje težih uslova u dubljim bušotinama. Burgija je postavljena na spiralni posmak od 1,8 m koji pogoni hidraulički motor. Zbog velikih kapaciteta bušenja intervali između promene šipki su kratki i opravdavaju korišćenje samo jedne stenske burgije. Mogućnost postavljanja Simba H 221 omogućuje bušenje u svim sistemima rasporeda bušotina. Prečnik bušotina se kreće



od 48 do 89 mm. Daljinski sistem upravljanja omogućuje da bušač stoji ispred mašine i tako ima pun pregled, a ipak je van dohvata rasprskavanja vode i mulja.

Mining Reporter, 48

Hidraulički Džambo Alimatic H-832

Nova Alimatic H-832 potpuno hidraulička mašina za bušenje je konstruisana za bušenje minskih bušotina pri izradi hodnika i tunela sa profilima od 7 do 25 m². Džambo je dugačak 10,5 m, širok 1,85 m, teži 10,5 tona i pogone ga dva motora od po 37 kW. Šasija je na razdaljini 35 cm od poda i omogućuje da se Džambo penje uz



uspone do 30 stepeni. Alimatic H-832 ima dve rotacione katarke od kojih svaka ima radijus kretanja od 3,1 m. Posmaci su konstruisani za šipke od 4 m i imaju vođice za šipke i napojna creva. Hidraulički lančani posmak reguliše automatski sistem protiv zaglavljivanja.

Mining Reporter, 49

Transportna traka koja odbacuje nečistoću

Trake koje prenose šljunak, glinu ili cementni materijal sklone su kekovanju. Materijal prodire u donji stroj i lepi se za valjke tako da traka ispada sa linije, te se transportovani materijal prosipa i povećava već prisutan problem prljanja. Dosta rada se ulaže u čišćenje. Sada je izrađena nova traka zvana „Conti Clean“ koja je

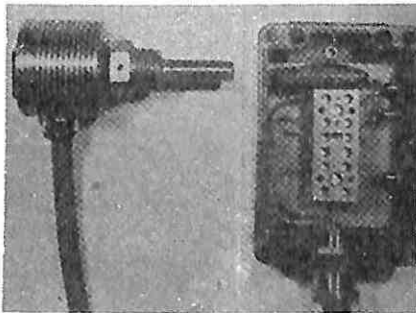


opremljena pločama koje odbijaju vodu. Vlažni, testasti ili muljni materijali se teže lepe za ovu traku i efekat odbijanja nije ograničen samo na površinu već prodire i u samu traku. „Conti Clean“ je imala dobar učinak u mnogim slučajevima i leva slika prikazuje traku koja prenosi čvrsto nalepljen krečnjak u cementaru. Kada je ugrađena traka „Conti Clean“, površina trake je bila gotovo čista bez nalepljenog materijala (slika desno).

Mining Reporter, 69

Bezbedni temperaturni prekidači za dizel vozila

Rudarski inspektorat za Severnu Rajnu – Vestfaliju propisuje da dizel trolne lokomotive moraju biti opremljene sistemima za praćenje i merenje temperature, tako da se pogonski uređaj isključuje automatski kada motor i ostali delovi prekorače određenu temperaturnu granicu. Istovremeno se aktiviraju i kočnice. Kod veoma opterećenih operacija pogon može da se zaguši, pa se



izbegava automatsko isključenje. Zbog toga je izrađen temperaturni alarm, koji prati temperaturu dizel vozila i daje indicaciju kada se približava temperaturna granica. Sama temperaturna sonda je NTC otpornik čiji se signal upućuje u pojačivač koji radi kao najavljiivač. Krajnji pojačivač prihvata signal ovog pojačivača i prenosi ga na ekran koji se sastoji od detektora i dva LED. Uređaj poseduje atest sigurnosti Rudarskog inspektorata za Severnu Rajnu – Vestfaliju.

Mining Reporter, 84

Vibro transporterske sipke FML

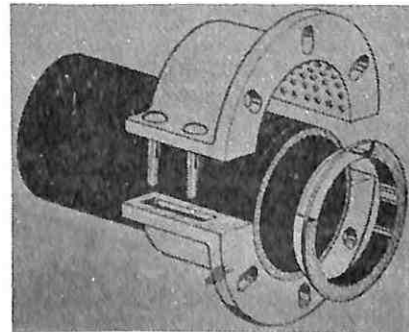
Otvorene sipke ovog proizvođača rade elektromagnetski i olakšavaju stalno, veoma precizno dimenzionisa-

nje širina i dužina šipki, tako da postoje i veoma teške konstrukcije širine 2500 mm i dužine 4000 mm. Niz pojedinačnih magneta je raspoređen radi podešavanja vibracione snage na oscilirajuću masu i određeni posao. Jednostavni električni delovi omogućuju kontrolisani i regulisani učinak prenosa. Otvorene električne sipke ove vrste su poželjnije od teških protočnih sanduka, gde su uslovi instalacije teški, naročito u čeličanama, kamenolomima i rudnicima. Elektronika može da se ugradi radi zadovoljenja posebnih zahteva. Otvorene sipke imaju niske servisne troškove i kratko vreme postavljanja, a svi delovi su lako dostupni tako da se kvarovi mogu utvrditi za nekoliko minuta.

Mining Reporter, 105

Gumeni cevovodi

Predviđeni za protok rasutih materijala gumeni cevovodi sastoje se od gumenih creva, spojnice i zaptiva. Crevo se može seći na potrebne dužine na licu mesta. Spojnice su dve aluminijumske livene polutke koje opasuju crevo sa spoljne strane bez smanjivanja unutrašnjeg prečnika. Pribor sadrži kolena, priključne cevi i odvođe, kao i uobičajena creva za posebne primene.



Razne vrste gume, otporne na habanje, se koriste u skladu sa transportovanim materijalom, uključujući i antistatičke kvalitete. Stabilnost i elastičnost se ostvaruju ubacivanjem čeličnih namotaja i kord uložaka. Prečnici se kreću od 45 do 600 mm, sa dužinom do 40 m. Proizvođači tvrde da je trajnost ovih proizvoda 5 do 10 puta veća u odnosu na konvencionalne. Dalje prednosti su lakoća rukovanja, lako i jednostavno postavljanje, nepotrebno održavanje, smanjena buka i vibracija.

Mining Reporter, 115

Ispusna sipka sa tri protoka

Sipka je podeljena u tri protočne putanje u ispusnom pravcu radi savladivanja velikih protoka naročito u rudnicima uglja. Ukupna širina sipke je 1800 mm i sastoji se od tri nezavisno vibraciona ispusna dela od kojih svaki ima sopstveni pogon. Sipke se psotavljaju na



zejedničke vibracione metalne nosače, čime se smanjuju dimenzije i težina pojedinih delova sipki. Ovo treba da omogući lakši transport naročito u oknu i na uskim radilištima. Praksa je dokazala da uređaj pravilno radi i samo sa dva pogona.

Mining Reporter, 121

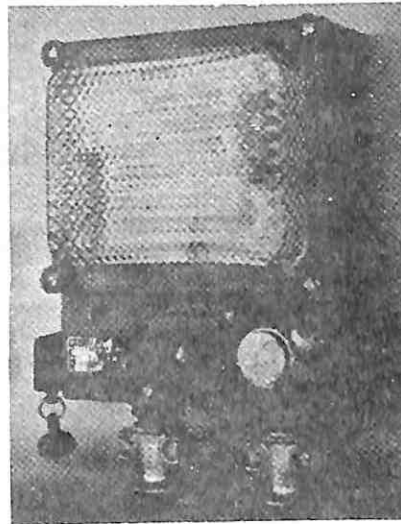
Bolja kontrola krovine nastupnim poduhvatanjem

Sugestije Udruženja za kameni uglj su dovele do razvoja čok oklopa sa produžnim nastupnim nosačem koji ide u korak sa brzinom napredovanja. Klip nastupnog nosača se napaja iz merne kapsule pod kontrolom glavnog ventila i reaguje na grebenasti nosač sa intervalima od 15 sm. Nosači za nastupno poduhvatanje, usaglašeni sa brzinom napredovanja, treba da eliminišu zastoje u podgrađivanju na pluznim otkopima i da time poboljšaju kontrolu krovine. Uređaj se ispituje u jednom rudniku uglja u Zapadnoj Nemačkoj.

Mining Reporter, 159

Novo osvetljavanje otkopa

Pločasta lampa e/s 61125 je opremljena spiralnom hladnom katodnom cevi dužine 1050 mm koja je fleksibilno i sigurno ugrađena u vodonepropusno i protiv prašine zaptiveno kućište Makrolon radi osiguranja veoma intenzivnog stepena osvetljenja. Makrolon kućište i cev

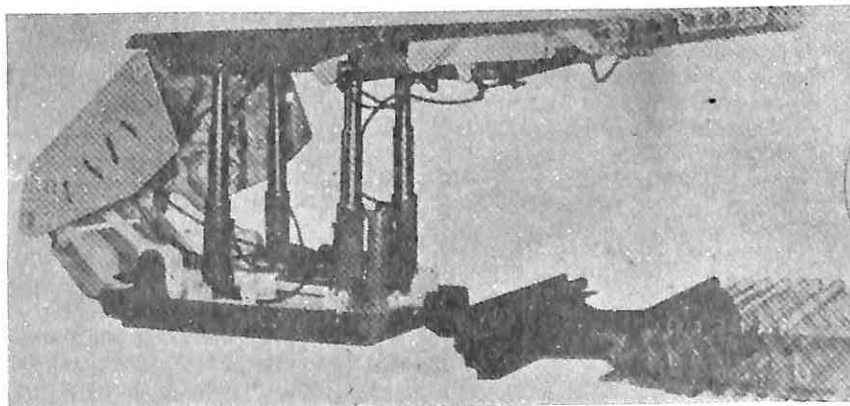


predstavljaju jednu komponentu pri zameni. Smeštaju se u čelični laki oklop da osiguraju zrak od 180° i više, pošto se cev nalazi van okvira oklopa. Unutrašnji delovi se mogu zameniti po potrebi. Osvetljavajuća ploča ima dimenzije 315 x 265 mm sa dubinom od 130 mm i može biti opremljena specijalnim kontaktom, prekidačem za pronalazanje kvara, utičnicom za telefon i priključcima PG29.

Mining Reporter, 140

Zaštitno sredstvo za jamsku gradju

Postoje dva načina za postizanje nezapaljivosti jamske gradje koji se koriste u podzemnim rudnicima:





obrada građe na površini ili obrada građe u jami Montan prahom u količinama pogodnim za nezapaljivost. Normalno je dovoljno 500 g/m². Rastvor prodire u presek građe. Drugi metod je potapanje građe na površini u sud sa velikim procentom Montan praha u rastvoru 10 do 20 časova bez vakuma i pritiska.

Mining Reporter, 173

Klizna podgrada

Klizni podgradni nosači treba da mehanizuju otkope ili rad u slojevima do 4,5 m. Klizni podgradni nosači se koriste kao zamena pojedinih podupirača, priključuju se za oklopnu ili samohodnu podgradu i sastoje se od poduhvatnog i prenosnih nosača povezanih pločastim oprugama debljine 30 ili 40 mm. Zavisno od moćnosti sloja i zahtevane otpornosti, klizni nosači se oslanjaju na tri ili šest hidrauličkih podupirača sa hidrauličkim nomeranjem. Jedan nosač sadrži potisni cilindar koji

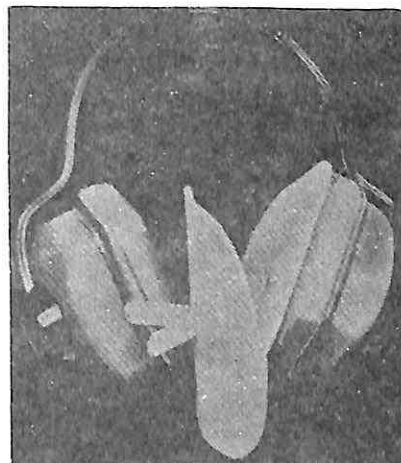


koristi ugrađene opruge za potiskivanje ili povlačenje dela nosača koji nije opterećen. Svi cilindri ili podupirači se mogu produžavati ili spuštati konvencionalnim klipom za postavljanje. Oslobođeni hidraulički fluid se ispušta u zarušenu jalovinu. Posebne karakteristike i visok stepen mehanizacije koja se ovde koristi, kako tvrdi proizvođač, sprečavaju nesreće od zarušavanja prilikom postavljanja poduhvatnih nosača i omogućuju poduhvatanje oslobođene krovine, što podgradne operacije čini lakšim i manje opasnim.

Mining Reporter, 175

Upijači znoja za naušnice školjkastog tipa

Opti-Skin upijači znoja omogućuju ugodnije nošenje školjkastih naušnica pri visokom temperaturama ili u toplim rudnicima i pogonima. Odgovaraju svim



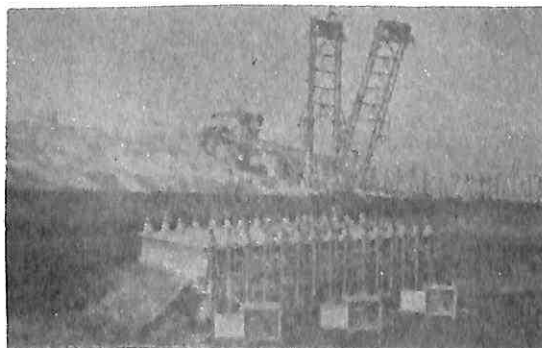
tipovima školjkastih naušnica. Lako se ugrađuju, a proizvođač navodi usisavanje oko 20 cm³. Ovi higijenski hipoalergenični upijači znoja sprečavaju prilepljivanje zaštitnih naušnica za kožu.

Mining Reporter, 229

Prenosne vulkanizerske prese za trake do širine od 4,6 m

Ove prese su namenjene trakama širine od 4,6 m i mogu se prenositi za vulkaniziranje na licu mesta kadgod je to potrebno, a istovremeno obezbeđuju i zaštitu tokom rada. Nosač od lake legure, izrađen za ovaj posao, u potpunosti izdržava opterećenje koje stvara ova širina trake, a istovremeno se lako transportuje. Zaštićen je od korozije. Sistem se sastoji od električno grejanih romboidnih ili pravougaonih ploča i pritisknog sistema mehaničke ili hidrauličke konstrukcije, kao i prekidača sa ili bez termostatske kontrole ili elektronskog podešavanja temperature. Proizvodna serija obuhvata električno grejane vulkanizatore za opravku ili spajanje transportnih traka na bazi gume ili pvc zajedno sa tekstilnim ili čeličnim ulošcima. Velika grejna površina potrebna u slučaju širokih traka ili većih spojeva može se izraditi od grejnih ploča iste ili različite veličine. Glavna prednost ovog sistema je prilagodljivost u pogledu sastavnih delova. U radu je decenijama širom sveta i uspešno savladuje teške klimatske uslove koji se susreću u severnoj Skandinaviji, Sibiru ili u tropskim predelima i drugim ekstremnim područjima.

Mining Reporter, 252



Prikazi iz literature

Nowacki, P.: **Procesi likvefakcije uglja** (Coal Liquefaction Processes). — Park Ridge N.J., 338 str. — Chemical Technical Review No. 131, Energy Technology Review No. 45

U knjizi su opisane sve bitne tehnologije likvefakcije uglja. Posle kratkog uvoda o eksploabilnim rezervama uglja slede opširna poglavlja o hemiji i fundamentalnim procesima likvefakcije uglja. Kod prikazivanja projekata autor naročito ukazuje na to, da su iskorišćene samo one podloge, koje su bile pristupačne i da će prema iskustvima poslednjih godina industrijski napredak voditi i dalje brzo do promena sadašnjih polaznih podataka. Knjiga je izvanredan prikaz sadašnjeg stanja tehnike sa američkog stanovišta. Objavljena je u trenutku, kada se u SAD i SR Nemačkoj koncipiraju novi programi likvefakcije uglja.

Wills, B. A.: **Tehnologija pripremanja mineralnih sirovina** (Mineral Processing Technology). — Oxford, Pergamon Press 1979 (418 str. — International Series of Materials Science and Technology, sveska 29)

Na preko 400 strana prikazano je najnovije stanje pripremanja ruda. U knjizi su prikazani u 16 poglavlja svi stepeni predispitivanja i priprema, kao i najvažniji stepeni procesa. U pripremu spada, između ostalog, transport i skladištenje ruda. Opširno se govori o laboratorijskim predistraživanjima. Sa mnogo šematskih crteža i detaljnih slika objašnjavaju se pojedini mašina u raznim stepenima postupka. Govori se, takođe, o pojedinim delovima postupka drobljenja, mlevenja, klasiranja, gravitacionog sortiranja, sortiranja pomoću teških tečnosti, flotacije, magnetnog odvajanja, očeđivanja i deponije jalovine. U knjizi se govori opširno o teoriji. Uz svako poglavlje je navedena literatura.

Wolff, H.: **Rudarstvo u šelf području** (Schelfbergbau). — Verlag Glückauf, Essen, 240 str. 27 slika i 18 tablica. Biblioteka MRM — morske sirovine i morska tehnika, sv. 2, cena: 36 DM

Sve veća nesigurnost u snabdevanju sirovinama je logična posledica povećanog značaja „šelf“ ležišta (ležišta u plitkom moru do 200 m = kontinentalni prag).

Detaljno su opisana najvažnija ležišta ispod morskog dna i ležišta rastresitog materijala. Ispod morskog dna nalaze se ležišta kamenog uglja, koja su ekonomski najznačajnija, dok nalazišta metala zbog dovoljno bogatih

ležišta na kontinentu imaju podređeni značaj. Kod rastresitih ležišta, ekonomski su značajni rasipi, pre svega zlata, platine i kalaja. Peskovi gvožđa, koji postoje na mnogim obalama, mogu imati ekonomski značaj tek posle uvođenja modernih redukcionih metoda.

U drugom poglavlju bavi se autor pravnom situacijom pri korišćenju sirovina u plitkomorskom rudarstvu i obrazlaže opširno konvenciju o kontinentalnom pragu i posledice, koje rezultiraju iz toga po tu vrstu rudarstva. U trećem poglavlju prikazan je istorijski razvoj podmorskog rudarstva uz naročiti osvrt na kameni uglj i metale sa mnogo statističkih podataka. Vrlo opširno su obrađene mogućnosti za otvaranje podmorskih ležišta sa kopna ili sa mora, kao i prednosti i nedostaci vertikalnih okana i niskopa u „ofšor“ području. Poseban odeljak je posvećen problematici dubljenja okana u „ofšor“ području. Neke tehnologije su objašnjene do detalja. Naročito je interesantna koncepcija izrade jamskih prostorija, nezavisno od kopna i bez veze sa atmosferom kao rešenje budućnosti u podmorskom rudarstvu. Poglavlje se završava ekonomskim razmatranjem pojedinih alternativa otvaranja.

Pri razmatranju sigurnosti na radu u podmorskom rudarstvu govori se o sigurnosnim propisima, pri čemu se naročita pažnja posvećuje opasnosti od provala vode. Razmatraju se sigurnosne mere protiv eventualnog prodora vode.

Dalje poglavlje posvećeno je tehnici eksploatacije sirovina u „šelf“ području, „ofšor“ eksploataciji sumpora, akumulaciji u kavernama i podzemnoj eksploataciji nafte. Ovo poslednje je alternativa sadašnjem razvoju sa njegovom velikom opasnošću za ljudsku okolinu, a ta bi eksploatacija, po autoru, čak mogla biti ekonomična. Kod otkopavanja morskih ležišta rastresitog materijala tehnika mokrog bagerovanja ima veliku ulogu. Toj tehnici posvećuje autor veliku pažnju, obrazlaže i upoređuje bagerske sisteme, pre nego što pređe na dobijanje peskova i rasipa. Priprema sirovina na moru je isto tako tretirana kao i budući koncepti eksploatacije.

Eksploatacija kod velike čvrstoće materijala može se odvijati samo posle prethodnog razbijanja pomoću posebnih dleta ili planskim bušenjem i miniranjem. Tim tehnologijama se bavi posebno poglavlje, pri čemu se uzimaju u obzir i ekonomski aspekti.

Pored tehnike dobijanja sirovina na samom dnu mora tretiraju se i vozila, koja se kreću po dnu, za otkopavanje ležišta rastresenih materijala. Tu se govori o svim primenjivim alternativama. Dalje se ukazuje na mogućnost primenjivanja veštačkih ostrva. Opisuje se konstrukcije takvih ostrva i ukazuje na tehničke i ekonomske granice njihove primenjivosti.

Bibliografija

Rudarstvo

Davčeva—Iličeva, N. i Borisov, B.: **Pre-rada i korišćenje nekih sporednih proizvoda i otpadaka dobijanja ruda, obogaćivanja i metalurgije u ČSSR—u** (Obogatjavanje i opolztovorjavanje na njakoi meždini i otpad'čni produkti ot rudodobiva, obogatjavaneto i metalurgijata ČSSR)
„Bjul' NTI Niproruda“, (1978) 4, str. 24—27, 1 il., (bugar.)

Kameni ugalj. **Pregled za 1978. g.** (Jahresbereich, 1. Jan. 31. Dez. 1978.) Steinkohlenbergbauverein, Essen, s.a. 140 str., 1l., (nem.)

Dangeard, M.: **Važnost rezervi mineralnih sirovina Afrike za Francusku i zemlje Evropske Ekonomske Zajednice** (L'importance des ressources minerales de l'Afrique pour la France et la CEE)
„Afr. ind. infrastruct.“, (1979) 189, str. 38—41, 3 il., 4 tab., (franc.)

Bund, K.: **Ugalj u zemljama u razvoju** (Coal in the Third World)
„Energy Dev.“, 3 (1979) 2, str. 7—10, (engl.)

Dobrodej, V. V.: **O nekim primenama parametar-skog linearnog programiranja u proračunima optimalnog bilansa regiona rude gvožđa** (O nekotoryh primenenijah parametričeskogo linejnogo programirovanija v rasčetah optimal'nogo železoruđnogo balansa regiona) „Tr. In—ta mat. i meh. Ural'sk. nauč. centr. AN SSSR“, (1979) 27, str. 85—95, 8 bibl.pod., (rus.)

Astaff'ev, Ju. P.: **Automatizovani sistemi za upravljanje rudarskom proizvodnjom: teorija i praksa** (Avtomatizirovannye sistemy upravlenija gornym proizvodstvom: teorija i praktika)
„Nauč. osnovy sozdanija vysokoproizvd. kompleks. — mehanizir. i avtomatizir. kar'erov“, M., 1979, str. 82—88, (rus.)

Wlaszczuk, Z. i Oset, J.: **Kompjuterska evidencija i analiza zastoja i vremena rada tehnoloških kompleksa u rudnicima kamenog uglja** (Skomputeryzovana evidencija i analiza awarii i szasu pracy ciagow technologicznych w kopalniach wegla kamiennego)
„Zesz. nauk. PŚ1.“, (1979) 590, str. 177—186, 1 il., 8 bibl.pod., (polj.)

Volk, W.: **Obrada korelacionih podataka na elektronskom računaru** (Calculator programs to correlate data)
„Chem. Eng.“ (USA), 86 (1979) 9, str. 128—132, 2 il., 2 tab., (engl.)

Wanielista, K.: **Ekonomska ocena eksploatacionih gubitaka i razblaženja rude** (Ocena ekonomiczna strat eksploatacyjnych i zudoženia rudy)
„Cuprum“, 6 (1979) 4, str. 11—15, (polj.)

Boškov St. i Zahariev, G.: **Uloga uglja u energetskom planu SAD i faktori koji ograničavaju razvoj industrije uglja** (Za poljata na v'gliščata v energijnija plan na SAŠC i faktorite, koito ograničavat razvitieto iz v'gliščata im promišlenosti „V'glišča“, 34 (1979) 6, str. 23—27, 8 il., 1 tabl., (bugar.)

Kearn, J. L.: **Razrada pomoću elektronskog računara optimalnih dijagrama remonta i zamene rudarske opreme** (Equipment replacement dilemmas: computer system helps guide decisions)
„West. Miner“, 52 (1979) 7, str. 9—10, 12 14, 2 il., 3 tabl., (engl.)

Chwislecja — Dudek, H.: **Produktivnost rada i cena koštanja dobijanja u industriji uglja** (Wydajność pracy a koszty własne wgornictwie wegla kamiennego)
„Zesz. nauk. AE Katow.“, (1978) 5, str. 231—242, 1 il., 4 tabl., (polj.)

Lir, Ju. S. Radionovskij V. L. i Tolka-cer, D. Ja.: **Ekonomska efektivnost rada dubokih jama** (Ekonomičeskaja effektivnost' raboty glubokih šaht) M., „Nedra“, 1979, 130 str., 8 il., 40 tabl., 27 bibl.pod., (knjiga na rus.)

Golovnja, S. G. i Bolotina, M. S.: **Praksa primene direktnog algoritma za rešenje zadatka proizvodnog planiranja** (Opyt primenenija prjamogo algoritma dlja rešenija zadač proizvodstvennogo planirovanija)
„Upr. pr—vom v gornodobyvajušč. i matallurg. prom—sti“, Sverdlovsk, 1978, str. 81—86, (rus.)

Kartašov, Ju. M., Matveev, B. V. i dr.: **Čvrstoća i deformacije stena** (Pročnost' i deformiruemošt' gornyh porod) M., „Nedra“, 1979, 269 str., 167 il., 21 tabl., 197 bibl.pod., (knjiga na rus.)

Stavrogin, A. N. i Protosenja, A. G.: **Plastičnost stena** (Plastičnost' gornyh porod) M., „Nedra“, 1979, 301 str., 72 il., 12 tabl., 212 bibl.pod., (knjiga na rus.)

Ljuminarskij, A. A., Popov, N. V. i Jakovljev, N. E.: **Određivanje čvrstoće stena u masivu na osnovu određivanja poremećenosti** (Opredelenie pročnostnyh svojstv porod v massive na osnove učeta narušenosti)
„Fiz. — tehn. probl. razrab. polezn. iskopaemyh“, (1979) 5, str. 25—31, 3 il., 2 tabl., 4 bibl.pod., (rus.)

Volarovskij, M. P., Tomaševskaja, I. S. i Budnikov, V. A.: **Mehanika stena pri visokim pritiscima. Osobine deformacija i čvrstoće** (Mehanika gornyh porod pri vysokih davlenijah. Deformacionnyje i pročnostnyje svojstva) M., „Nauka“, 1979, 152 str., 72 il., 32 tabl., 228 bibl.pod., (knjiga na rus.)

- Gil, H. i Drzežla, B.: Stanje radova Šleskog politehničkog instituta u oblasti automatizacije prognoziranja deformacija stenskog masiva pod uticajem rudarskih radova (Aktualny stan prac nad komputerizacija prognozovanja deformaciji gorotworu pod wplywem eksploataciji gorniczej prowadzonych w Politechnice Slaskiej) „Prz. gorn.”, 35 (1979) 5, str. 197–199, (polj.)
- Mihaljuk, A. V.: O jednačini stanja stena pri neravnomernom dinamičkom opterećivanju (Ob uravnenii sostojanija porody pri neravnomernom dinamičeskom nagraženii) „Upr. dejstviem vzryva v gruntah i gorn. porodah”, Kiev, 1979, str. 150–157, 3 il., 5 bibl.pod., (rus.)
- Lavrinenko, V. F. i Lysak, V. I.: Preraspodola početnih napona oko jamske prostorije prema njenom spuštanju u dubinu (Pereraspredelenie načal'nyh napražženij vokrug gornyh vyrabotok po mere uglublenija) „Razrab. rudn. mestoroždenij”, Kiev, (1979)28, str. 52–58, 2 il., 13 bibl.pod., (rus.)
- Poisei, R.: O mehanizmu razaranja stenskog masiva koji okružuje jamsku prostoriju koja je izrađena na velikoj dubini (Ein Beitrag zur Mechanik des Gebirges um einen tiefliegenden Hohlraum im Post-Failure-Bereich) „Rock Mech.”, 12(1979)1, str. 61–76, 14 il., (nem.)
- Vinokur, B. Š. i Rubcov, G. I.: O korišćenju raspucalosti kod rešavanja problema gorskih udara na ležištima ruda (Ob ispol'zovanii treščinovatosti v probleme gornyh udarov na rudnyh mestoroždenijah) „Fiz.—tehn. probl. razrab. polezn. iskopaemyh”, (1979)5, str. 127–131, 2 il., 6 bibl.pod., (rus.)
- Mehanizovano zasipavanje u rudnicima Velike Britanije (Mechanised packing at U.K. colliery) „Mining Mag.”, 141(1979)2, str. 137–138, 1 il., (engl.)
- Keska, J., Cieplinski, A. i Golda, J.: Transport hidrauličkog zasipa u rudarstvu (Transport podszadzki hydraulicznej w gornictwie) „Pr. Komis. gorn.—geod. PAN—Krakowie”, 19(1979), str. 87–103, (polj.)
- Hansen, R. M.: Uređaj za ankerano podgrađivanje primenom epoksidne smole (Resin anchored rock or mine roof bolt anchor mechanism) (Stratabolt Corp.) Patent SAD, kl. E 21 D 21/02, (405/261; 85/62), Nr. 4132080, prij. 7.11.77, Nr. 849634, objav. 2.01.79.
- Strzeminski, J.: Predlozi za unifikovanu klasifikaciju mehanizovanih podgrada (Propozycja wednolicenia klasyfikacji scianowych obudow zmechanizowanych) „Zesz. nauk. PŚI.”, (1979)594, str. 3–10, 1 il., (polj.)
- Tehnička karakteristika bušaćih kolica Jumbo Frejus i hidrauličkog sistema za upravljanje bušanjem (Le caratteristiche del „Jumbo Frejus” e della perforazione idraulica) „Strade e traff.”, (1979)271, str. 10–11, 3 il., (ital.)
- Bušaća kolica Hydra—Track HT—3100 za rad na površinskom otkopu (Gardner Denver Lanza en Espana el vagon perforador Hydra—Trac HT—3100) „Canteras y explot.”, (1979)148, str. 47, 49, 51, 6 il., (špan.)
- Lauffer, K.: Osnovi mehanike rotacionog bušenja, deo II. (Gründlegende Erkenntnisse in der Mechanik des Drehbohrens.II) „Tiefbau—Ingenierbau—Strassenbau”, 21(1979)9, str. 753–754, 756, 758, 760, 10 il., 1 tabl., (nem.)
- Lopatyn, Ju S., Osipov, G. M. i Peregudov, A. A.: Bušenje minskih bušotina na površinskim otkopima (Burenie vzryvnyh skvažin na kar'erah) M., „Nedra”, 1979, 198, str., 72 il., 51 tabl., 23 bibl.pod., (knjiga na rus.)
- Kolica za bušenje firme Reed na površinskom otkopu uglja Low Close (Reed drilling rig at Low Close opencast coal site) „Ground Eng.”, 12(1979)5, str. 47–48, 1 il., (engl.)
- Efremov, E. I., Kravcov, V. S. i dr.: Osnovi teorije metode drobljenja stena miniranjem (Osnovy teorii i metody vzryvnogo drobljenja gornyh porod) Kiev, „Nauk. dumka”, 1979, 223 str., 71 il., 46 tabl., 182 bibl.pod., (rus.)
- Charewicz, J., Swietlik, M. i Badura, E.: Razvoj kumulativnih minskih punjenja u poljskom rudarstvu (Rozwoj ladunkow kierunkowych w gornictwie polskim) „Prz. gorn.”, 35(1979)3, str. 112–119, 7 il., 6 tabl., 4 bibl. pod., (polj.)
- Meerbach, H. i Scholz, F.: Rezultati ispitivanja miniranja u eksperimentalnom rudniku Tremonia (Aktuelle Ergebnisse der Sprengversuchsarbeit auf der Versuchsg-rube Tremonia) „Bergbau”, 30(1979)8, str. 421–426, 15 il., 3 bibl.pod., (nem.)
- Kornev, G. N., Krivošta, V. P. i dr.: Uticaj uslova miniranja na efektivnost razaranja stena (Vlijanie uslovij vzryvanija na effektivnost' razrušenija gornyh porod) L., „Nauka”, 1979, 120 str., 59 il., 21 tabl., 58 bibl.pod., (knjiga na rus.)
- Hanukaev, A. N., Kusov, N. F. i dr.: Sniženje napona stenskog masiva eksplozijama (Sniženie napražženosti gornogo massiva s pomošč'ju vzryvov) M., „Nauka”, 1979, 120 str., 53 il., 12 tabl., 47 bibl.pod., (knjiga na rus.)
- Mosinec, V. N., Luk'janov, A. N. i dr.: Ispitivanja naponsko—deformacionog stanja etaže površinskog otkopa pri miniranju na jalovinskoj osnovi (Issledovanija napražženno—deformirovannogo sostojanija ustupa kar'era pri vzryvanii na podrodnuju podušku) „Fiz.—tehn. probl. razrab. polezn. iskopaemyh”, (1979)5, str. 47–52, 7 il., 2 bibl.pod., (rus.)
- Bondarenko, N. M., Peregudov, V. V. i Usov, O. Ja.: Kompleksna mehanizacija miniranja u preduzećima Krivbasvzryvprom (Kompleksnaja mehanizacija vzryvnyh rabot na predprijatijah krivbasvzryvprom)

- „Upr. dejstviem vzryva v gruntah i gorn. porodah“, Kiev, 1979, str. 190–198, 1 il., 2 tabl., (rus.)
- Rene, F. i Kremzner, S.: Rezultati mehanizacije i dobre organizacije izrade jamskih prostorija (A vagathajtas gepesitesevel es szervezesevel elerheto eredmenyek)
„Banyasz. es kahasz. lapok. Banyasz.“, 112(1979)7, str. 470–476, 5 il., 7 tabl., (mađ.)
- Kejrovic, EN., Trofimov, V. P. i Silaev, V. I.: Racionalni postupci zaštite i podgrađivanja kosih hodnika koji dodiruju otkop (Racional'nye sposoby ohrany i krepljenja neklonnyh vyrebotok, priliegajušćih k očišćnomu zaboju)
„Nauč. tr. Vses. n.-i. i proekt. — konstruk. ugol'n. in-t“, (1978)55, str. 76–83, 1 tabl., (rus.)
- Sepašvili, L. N.: Određivanje efektivnosti podgrade investicionih i pripremnih hodnika (Opredelenie effektivnosti krepkej kapital'nyh i podgotovitel'nyh vyrabotok)
„Marganec. Dobyča, obogašč. i pererab.“, Tbilisi, (1979)1/64, str. 44–52, (rus.)
- Kleinherne, H.: Problemi otvaranja novih jamskih polja u centru Rurskog basena (Probleme und Chancen beim Aufschluss neuer Abbaubereiche im mittleren Ruhrrevier)
„Glückauf“, 115(1979)13, str. 617–623, 12 il., (nem.)
- Odonokov, B. P., Semenihih, A. Ja. i dr.: Postupak otkopavanja moćnih blago nagnutih slojeva uglja (Sposob razrabotki mošćnyh pologih ugol'nyh plastov)
(Vses. n.-i. i proekt.—konstruk. in-t dobyči uglja gidravil. Avt. sv. SSSR, kl. E 21 41/04, Nr. 655828, prij. 4.01.76, Nr. 2309473, objav. 9.04.79.)
- Kundel, H.: Otkopna tehnika u rudnicima kamenog uglja SR Nemačke u 1978. g. (Die Strebtechnik im Steinkohlenbergbau im Jahre 1978.)
„Glückauf“, 115(1979)15, str. 728–758, 9 il., 9 tabl., 25 bibl.pod., (nem.)
- Lakomy, W.: Efektivnost savremene tehnike u otkopima (Efektywność nowoczesnej techniki w przodkach eksploatacyjnych)
„Wiad. gorn.“, 30(1979)5, str. 109–116, 6 il., 15 bibl., (polj.)
- Wild, H. W.: Savremeni razvoj tehnike struga (Neuere Entwicklungen der Hobeltechnik)
„Glückauf“, 115(1979)15, str. 742–748, 16 il., 3 tabl., 19 bibl.pod., (nem.)
- Spicin, Ju. G.: Primena mehanizovanih kompleksa u složenim rudarsko-geološkim uslovima rudnika Ukrajine (Prilagane na mehanizirani kompleksi v složni minno-geoložki uslovija v ukrainskite v'glišćni rudnici)
„V'glišća“, 34(1979)6, str. 21–23, (bugar.)
- Ustinov M. I. i Brajcev, A. V.: Usavršavanje tehnoloških šema otkopavanja blago nagnutih slojeva srednje moćnosti (Soveršenstvovanie tehnoložeskih shem razrabotki pologih plastov srednej mošćnosti)
„Nauč. soobšč. In-t gorn. dela im. A.A. Skočinskogo“, (1979)172, str. 86–93, (rus.)
- Urvancev, V. P. i Artemenko, N. N.: Efektivnost kontinualne tehnologije podzemnog otkopavanja ruda mangana (Effektivnost' potočnoj tehnologii podzemnoj dobyči margancevyh rud)
„Marganec. Dobyča, obogašč. i pererab.“, Tbilisi, (1979)1/64, str. 27–29, (rus.)
- Eisenmenger, M.: Rudarska tehnologija pri otkopavanju ležišta rude bakra u Zambiji (Die Bergtechnik im Kupfererzbergbau Sambias)
Glückauf“, 115(1979)17, str. 873–876, 878, 7 il., 2 tabl., 4 bibl.pod., (nem.)
- Smith, A.: Rudarski radovi na rudniku Panasqueira — Portugalija (Mining at Panasqueira mine — Portugal)
„Trans. Inst. Mining and Met.“, 88(1979), Juli, str. 108–115, 12 il., 1 tabl., 7 bibl.pod., (engl.)
- Kolodeznev, A. S., Černenko, A. R. i dr.: Putavi za povećanje intenziteta otkopavanja i koncentracije rudarskih radova sa povećanjem dubine otkopavanja (Puti povyšeniya intensivnosti očišćnoj vyemki i koncentracii gornyh rabot s uveličenijem glubiny razrabotki)
„Gornyj ž.“, (1979)9, str. 18–22, 1 il., 1 tabl., 5 bibl.pod., (rus.)
- Šoninskij, D.: Određivanje dužine komore pri komorno—stubnom sistemu otkopavanja sa odvozom rude miniranjem za uslove rudnika „Plakalnica“ i korišćenjem metoda matematičke statistike (Opredeljane d'žinata na kamerata pri kamerno—st'lbova sistema s vrzivna dostavka na rudata za uslovijata na rudnik „Plakalnica“ s pomošćta na matematiko—statističkite metodi)
„Rudodobiv“, 34(1979)7, str. 1–6, 8 il., 1 tabl., 5 bibl.pod., (bugar.)
- Strzodka, K.: Primena savremene tehnologije i visokoproduktivne mehanizacije pri površinskom otkopavanju uglja u DR Nemačkoj (Prilagane na savremennj tehnologii i visokoproizvoditelna mehanizacija pri otkritija dobiv na v'glišća v GDR)
„V'glišća“, 34(1979)11, str. 15–20, 8 il., 3 tabl., (bugar.)
- Lindley, G. F.: Dobijanje uglja površinskim otkopom u Velikoj Britaniji (Kohleengewinnung im Tagebau in Grossbritannien)
„Braunkohle“, 31(1979)8, str. 230–235, (nem.)
- Colson, C.: Preduzeća za dobijanje gline u Provansi — Francuska (Tongruben im Becken von Provins — Frankreich)
„Braunkohle“, 31(1979)8, str. 241–255, 14 il., 1 tabl., (nem.)
- Kontrola planiranja rudarskih radova (Planing control over mineral working)
„Quarry Manag. and Prod.“, 6(1979)8, str. 204–210, (engl.)
- Kennedy, B. A.: Oprema za površinsko i podzemno otkopavanje — 1978.g. (Open pit and underground mining equipment — 1978.)
„World Mining“, 32(1979)8, str. 82–88, (engl.)

Krumrey, A.: **Primena rotornih bagera na površinskim otkopima mrkog uglja** (Bucket wheel excavators in open pit lignite mining)
„World Coal”, 5(1979)6, str. 18–22, 6 il., 1 tabl., (engl.)

Wenzel, J. M.: **Pokretne drobilice za površinske otkope, postojeće konstrukcije i nove razrade** (Mobile Brecher für Tagebaubetriebe. Stand und Entwicklung)
„Förder und Heben”, 29(1979)6, str. 513–527, 569–571, 506, 12 il., 2 tabl., 3 bibl.pod., (engl.)

Sartor, W.: **Razrada i uvođenje transportera sa trakama širine 3 m** (Die Entwicklung der 3-m-Bandanlage)
„Braunkohle”, 31(1979)8, str. 267–276, 12 il., 2 tabl., 19 bibl.pod., (nem.)

Peterson, A.: **Veliki kiperi na međunarodnom sajmu rudarske opreme** (Big haulers dominate International mining show)
„Int. constr.”, 18(1979)1, str. 36–39, 41, 43, 6 il., (engl.)

Distefano, D.: **Formiranje odlagališta na površinskom otkopu mrkog uglja Castelnuovo-dei-Sabbioni** (Le discariche nella coltivazione a cielo aperto del giacimento lignitifero di Castelnuovo dei Sabbioni)
„Boll. Assoc. miner. subalp.”, 15(1978)3, str. 454–470, 9 il., 3 tabl., 12 bibl.pod., (Ital.)

Motorina, L. V., Fedotov, V. I. i Iževskaja, T. I.: **Prirodno-tehnogeni kompleksi ležišta uglja i rude gvožđa Tulske oblasti i mogućnosti njihove rekultivacije** (Prirodno-tehnogennye komplekсы ugol'nyh i železorumnyh mestoroždenij Tul'skoj oblasti i vozmožnosti ih rekultivacii)
„Izmenenie prirod. sredy v svjazj s dejatnost'ju čeloveka”, M., 1978, str. 24–47, 7 il., 12 bibl.pod., (rus.)

Gorkunov, V. I. i Valiev, K. Z.: **Ocena rekultivacionih radova i njihov uticaj na izbor osnovnih elemenata površinskog otkopa za dobijanje građevinskih materijala u Kazahstanu** (Ocenka rekultivacionnyh rabot i ih vlijanie na vybor osnovnyh elementov kar'era po dobyče stroitel'nyh gornyh porod Kazahstana)
„Kompleksnoe ispol'zovanie mineral'nogo syr'ja”, (1979)5, str. 3–11, (rus.)

Tengler, Sz.: **Savremene tendencije razvoja podzemne gasifikacije uglja** (Aktuelne tendencije rozwoju podzemnego zgazowania wegla)
„Gosp. paliw. i energ.”, 27(1979)8, str. 7–10, 9 il., 8 bibl.pod., (polj.)

Pottier, M., Chaumet, P. i Lecheyin, L.: **Podzemna gasifikacija dubokih ležišta uglja, problemi i perspektive** (Gazeification souterraine profonde des charbons. Problemes et perspectives)
„C. r. 95^e Congr. ind. gaz. Paris. 1978”, Pariz, 1979, str. 184–201, 17 il., (franc.)

Priprema mineralnih sirovina

Laskorin, B. N.: **Kombinovane metode prerade ruda bakar–nikl** (Kombinirovannye metody pererabotki medno–nikelevykh rud)
M., „Nauka”, 1979, 199 str., (knjiga na rus.)

Bastan, P. P., Azbel', E. I. i Ključkin, E. I.: **Teorija i praksa homogenizacije ruda** (Teorija i prakatika usrednenija rud)
M., „Nedra”, 1979, 255 str., 73 il., 41 tabl., 75 bibl.pod., (knjiga na rus.)

Ek, C., Masson, A. i Lebon, L.: **Flotacija uglja i otpadnog mulja** (Flotation du charbon de schlamms residuaire)
„Ind. miner. Ser. miner.”, (1979)2, str. 129–135, 5 tabl., 5 il., (franc.)

Doležil, M. i Reznicek, J.: **Priprema mineralnih sirovina – 1978.g.** (Mineral Processing – 1978.)
„World Mining”, 32(1979)8, str. 100–111, 10 il., 2 tabl., 156 bibl.pod., (engl.)

Guljaigin, V. V., Kotljarov, V. G. i dr.: **Ispitivanje i praksa kompleksnog iskorišćenja sirovine pri obogaćivanju sulfidno–kalajnih ruda složenog mineraloškog sastava** (Research and practice of integrated raw material treatment in processing sulphide–tin ores of complex mineralogical composition)
„13–th Int. Miner. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 2”, Warszawa, 1979, str. 594–615, (engl.)

Betz, E. W.: **Obogaćivanje fosfata u Brazilu** (Beneficiação of Brazilian phosphates)
„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 2”, Warszawa, 1979, str. 475–507, (engl.)

Mielczarek, E.: **Modifikovani oblik teorije Rittingera za fino mlevenje** (Zmodyfikowana postać teorii Rittingera dla drobnego mielenia)
„Zesz. nauk. Pczest.”, (1979)95, str. 5–22, 6 il., 12 bibl.pod., (polj.)

Tkačova, K., Sekula, F. i dr.: **Energetska metoda za određivanje rada mlevenja** (The determination of energy irreversibly accumulated in the grinding process)
„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1”, Warszawa, 1979, str. 499–523, 5 il., 7 tabl., 8 bibl.pod., (engl.)

Steiner, H. J.: **Kretanje i međusobno dejstvo čestica u polidisperznim suspenzijama** (Bewegung und Wechselwirkung von Teilchen in polydispersen Suspensionen)
„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1”, Warszawa, 1979, str. 341–363, 5 il., 7 bibl.pod., (engl.)

Hajdakin, V. I. i Kraevoj, V. L.: **Industrijsko osvajanje obogaćivanja sitneži uglja u ciklonima sa teškom sredinom** (Promyšlennoe osvoenie obogaščenija ugol'noj meloči v tjaželosrednyh ciklonah)
„Ugol' Ukrainy”, (1979)9, str. 42–45, 3 il., 3 tabl., (rus.)

Lopatin, A. G.: **Gravitaciono obogaćivanje fino izmlenih materijala u kratkokonusnim hidrociklonima** (Gravitacionnoe obogašćenie tonkoizmel'čennykh materialov v korotkokonusnyh gidrociklonah)
„Kombinir. metoda pererab. medno–nikelev. rud”, M., (1979), str. 43–50, 3 il., 3 tabl., 4 bibl.pod., (rus.)

Wakamatsu, T., Numata, Y. i Sugimoto, Y.: **Dejstvo aminokiselina kod flotacije sulfidnih ruda**

(The effect of amino acid addition on the flotation of sulphide ore)

„13–th. Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 281–302, 12 il., 3 tabl., 2 bibl.pod., (engl.)

Mielczarski, J., Nowak, P. i dr.: Ispitivanje produkata sorpcije etilksantogenata na sulfidnim mineralima metodom refleksione spektrofotometrije u granicama IP – dela spektra (Infrared internal reflection spectrophotometric investigations of the products of potassium ethyl xanthate sorption on sulphide minerals)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 33–53, 6 il., 1 tabl., 8 bibl.pod., (engl.)

Pudlo, W., Kotowski, Cz. i Filipek, E.: Uticaj depresora na selektivnost flotacije nekih tipova olovo–cinkovih ruda (Wplyw depresora na selektywnosc flotacji wybranych typow rud cynkowo–olowiowych)

„Pr. Komis. gorn.–geod. PAN–Krakowie“, 19(1979), str. 49–68, 4 il., 4 tabl., 5 bibl.pod., (polj.)

Cattas, A. D., Lierde, A. V. i Cuyper, I.: Uticaj nejonskih površinsko–aktivnih materija na flotaciju kasiterita (influence d'un tensio–actif non ionique sur la flotation de la cassiterite)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 5–31, 12 il., 3 tabl., 23 bibl.pod., (engl.)

Rhodes, M. K.: Uticaj fizičkih parametara karboksimetilceluloznih reagenata na depresiju minerala koji sadrže magnezijum pri flotaciji zapadno–australijskih sulfidnih ruda nikla (The effects of the physical variables of carboxymethyl cellulose reagents on the depression of magnesium bearing minerals in Western Australian nickel sulphide ores)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 281–302, 5 il., 6 tabl., 18 bibl.pod., (engl.)

Henci, V. i Svoboda, J.: Mogućnost magnetne flokulacije slabo magnetnih minerala (The possibility of magnetic flocculation of weakly magnetic minerals)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 209–227, 5 il., 1 tabl., 7 bibl.pod., (engl.)

Habashi, F.: Poslednja dostignuća u hidrometalurgiji (Recent advances in hydrometallurgy)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 609–635, 1 il., 2 tabl., 89 bibl.pod., (engl.)

Bolton, G. L., Zubrycky, N. i Veltman, H.: Proces tuženja pod pritiskom za kompleksne koncentrate olovo–cink (Pressure leaching process for complex zinc–lead concentrates)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 581–607, 13 il., 7 tabl., 8 bibl.pod., (engl.)

Letowski, E.: Hidrometalurško dobijanje bakra i drugih metala u kiseloj sredini iz poljskih sulfidnih

koncentrata (Acid hydrometallurgical winning of copper and other metals from polish sulphide concentrates)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 637–663, 7 il., 32 bibl.pod., (engl.)

Raghavan, S., Harris, J. i Fuerstenau, D. W.: Hidrometalurško tretiranje poroznih oksidnih ruda (Hydrometallurgical treatment of porous oxidized ores)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 743–774, 15 il., 3 tabl., 17 bibl.pod., (engl.)

Majima, H. i Awakura, Y.: Izluživanje sulfidnih ruda alkalnih metala bez oksidacije (Non–oxidative leaching of base metal sulphide ores)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 665–689, 3 il., 3 tabl., 30 bibl.pod., (engl.)

Bertram, R., Hillrichs, E. i dr.: Elektrohemijsko izluživanje sulfidnih ruda bakra (Electrochemische Laugung von Kupfersulfid–Erzen)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, 1979, str. 563–579, 8 il., 14 bibl.pod., (engl.)

Miller, J. D. i Portillo, H. Q.: Katalitičko dejstvo srebra pri izluživanju halkopirita fero–sulfatom (Silver catalysis in ferric sulphate leaching of chalcopyrite)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 691–742, 17 il., 5 tabl., 27 bibl.pod., (engl.)

Yaniv, I., Zimmels, Y. i Lin, I. J.: Razdvajanje minerala magnetno–hidrostatičkom separacijom (Mineral stratification in Magnetohydrostatic separation)

„Separ. Sci. and Technol.“, 14(1979)4, str. 261–290, (engl.)

Manlapig, E. V., Seitz, R. A. i Spottiswood, D. J.: Analiza mehanizma dezintegracije pri autogenom mlvenju (Analysis in autogenous grinding)

„13–th Int. Miner. Proc. Congr. Warszawa, 1979. Prepr. Pap. Vol. 1“, Warszawa, 1979, str. 483–498, 5 il., 3 bibl.pod., (engl.)

Černyj, L. M.: Izbor optimalnih parametara vibracionih mlinova metodom matematičkog modeliranja procesa mlvenja (Vybor optimal'nyh parametrov vibracionnyh mel'nic metodom matematičeskogo modelirovanija processa izmel'čeniya)

„Materialy Konf. molod. učen.“, 1978, In–t geotek. mehaniki AN USSR. Dnepropetrovsk, 1979, (Rukopis dep. u VINITI–u 24 sept. 1979, Nr. 3373–79 Dep.)

Tehnička zaštita na radu

Podhajsky, M. F.: Pitanje tehničke optimizacije provetravanja rudnih i nerudnih jama (Navrh technicke optimilizace vetrani rudnych a nerudnych dolu)

„Rudy“, 27(1979)9, str. 247–251, 1 tabl., 4 bibl.pod., (češ.)

- Gumula, S.: **Regulacija koncentracije metana promenom količine vazduha** (Regulacija steženja metanu wydatkiem powietrza)
„Prz. gorn.“, 35(1979)6, str. 235–239, 8 il., 11 bibl.pod., (polj.)
- Opolony, H.: **Postupak izrade izolacionih pregrada** (Verfahren zum Erstellen von Abschlussdämmen für abgeworfene Grubenbaue)
(Ruhrkohle AG)
Patetn SR Nemačke, kl. E 21 F 17/00, Nr. 2064617, prij. 30.12.70, objav. 30.11.78.
- Nemčenko, A. A. i Truhanenko, O. G.: **Automatsko regulisanje celokupnog provetranja u jami** (Avtomatičeskoe regulirovanije obščesahtnogo provetrivanja)
„Razrab. rudn. mestorožd.“, Kiev, (1979)28, str. 81–85, 3 il., 3 bibl.pod., (rus.)
- Ošmjanskij, I. B.: **Ocena sigurnosti funkcionisanja ventilacionih mreža otkopnih blokova u sistemima otkopavanja sa obrušavanjem** (Ocena nadežnosti funkcioniravanja ventilacionnyh setej blokov pri sistemah razrabotki s obrušenjem)
„Razrab. rudn. mestorožd.“, Kiev, (1979) 28, str. 61–66, 2 il., 1 tabl., 4 bibl.pod., (rus.)
- Kovalev, V. I. D'jakov, V. V. i Gurin, V. M.: **Određivanje utroška vazduha za provetranje hodnika** (Opređenje rashodov vozduha dlja provetrivanja vyrabotok)
„IVUZ. Gornyj ž.“, (1979)9, str. 48–53, 8 bibl.pod., (rus.)
- Kazakov, S. P. i Prozorov, A. N.: **Proračun količine vazduha za provetranje pripremljenih hodnika po faktoru opasnosti od eksplozije prašine** (Rasčet količestva vozduha dlja provetrivanja podgotovitel'noj vyrabotki po faktoru pyl'evzryvobezopasnosti)
„IVUZ. Gornyj ž.“, (1979)9, str. 59–57, 3 il., 1 tabl., 6 bibl.pod., (rus.)
- Andrejčenko, V. N. i Spasskij, D. S.: **Efikanan uređaj za čišćenje vazduha na dubokim površinskim otkopima** (Efektivnoe ustrojstvo dlja očistki vozduha glubokih kar'erov)
„Prom. transport“, (1979)9, str. 13–14, 1 il., (rus.)
- Travkin, E. K., Borisov, B. D. i dr.: **Postupak regulacije rudničkih kalorifera** (Sposób regulirovanija rudničnyh kalorifernyh ustanovok)
(Gos. proekt.–konstruk. i NII avtomatiz. ugol'n. prom–sti „Giprougleavtomatizacija“)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 3/00, Nr. 655836, prij. 12.05.74, Nr. 2022088, objav. 9.04.79.
- Kisil', V. S.: **Metoda proračuna izdvajanja metana pri amortizaciji jamske prostorije** (Metod rasčeta metanovydelenija pri pogašenii gornyh porod)
„Ugol' Ukrainy“, (1979)9, str. 39–40, 1 il., 3 tabl., 4 bibl.pod., (rus.)
- Cičišvili, G. G., Serbin, R. P. i Potehin, B. M.: **Uređaj za određivanje zapremine izdvojenog gasa** (Ustrojstvo dlja opredelenija ob'ema gazovydelenija)
(Gos. NII po bezopasn. rabot v gorn. prom–sti)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 7/00, Nr. 657177, prij. 26.03.73, Nr. 1900098, objav. 16.04.79.
- Thompson, R.: **Sprečavanje eksplozija u jamama** (The prevention of explosions in mines)
„Speak. Sci.“, 51(1979), str. 133–146, 13 il., (engl.)
- Hižnjak, A. V.: **Uticao dubine degazacije na izbor parametara šema pripremanja moćnih gasonosnih slojeva uglja** (Vlijanie glubiny degazacii na vybor parametrov shem podgotovki moščnyh gazonosnyh ugol'nyh plastov)
„Nauč. tr. Mosk. gorn. in–t“, (1979)13, str. 80–82, 1 bibl. pod., (rus.)
- Leladze, M. Š.: **Sigurnost rada u otkopu po gasnom faktoru u zoni blagovremene degazacije** (Nadežnost' raboty lavy po gazovomu faktoru v zone zblagovremennoj degazacii)
„Nauč. tr. Mosk. gorn. in–t“, (1979)13, str. 99–102, 2 tabl., (rus.)
- Kozłowski, B. i Myszor, H.: **Opasnost od metana i degazacija u rudnicima kamenog uglja SR Nemačke** (Zagrozenie metanowe i odmetanowanie kopalni węgla kamiennego w RFN)
„Prz. gorn.“, 35(1979)4, str. 180–185, 6 il., 1 tabl., 4 bibl.pod., (polj.)
- Godlewska – Lipowa, W. A.: **Borba sa opasnošću od gasa u rudnicima uglja pomoću bakterija** (Zwalczanie zagrozenia gazowych w kopalniach węgla przy udziale bakterii)
„Prz. gorn.“, 35(1979)6, str. 257–261, 20 bibl.pod., (polj.)
- Zorin, A. N., Kolesnikov, V. G. i dr.: **Mehanika i fizika dinamičkih pojava u jamama** (Mehanika i fizika dinamičeskih javlenij v šahtah)
Kiev, Nauk. dumka, 1979, 165 str., 39 il., 21 tabl., 167 bibl. pod., (rus.)
- Hodot, V. V. i Kogan, G. L.: **O modeliranju iznenadnih izboja uglja i gasa** (O modelirovanii vnezapnyh vybrosah uglja i gaza)
„Fiz.–tehn. probl. razrab. polezn. iskopaemyh“, (1979)5, str. 74–78, 1 il., 3 bibl.pod., (rus.)
- Paraškevov, R. i Petrov, P.: **Praksa ekspresne ocene naponskog stanja stenskog masiva u blizini podzemne prostorije** (Opit za ekspresna ocena na napregnosta masiva okolo podzemni izrabotki)
„Rudodobiv“, 34(1979)7, str. 7–11, 4 il., 1 tabl., 8 bibl.pod., (bugar.)
- Černov, O. I. i Puzarev, V. N.: **Prognoza iznenadnih izboja uglja i gasa** (Prognoz vnezapnyh vybrosah uglja i gaza)
M., „Nedra“, 1979, 296 str., 129 il., 40 tabl., 93 bibl.pod., (rus.)
- Fenc, W.: **Efektivnost bušenja ugljenog masiva dubokim bušotinama malog prečnika pri otkopavanju slojeva opasnih na izboj uglja i stana** (Skuteczność zwiernania calizny węgłowej dlugimi otworami malosrednicowymi w

- pokladach zagrozonih wyrzutami gazow i skal)
„Prz. gorn.”, 35(1979)3, str. 95–104, 8 il., 4 tabl., 17 bibl.pod., (polj.)
- Karpov, A. M.: Dvostepena kontrola zaprašnosti rudničke atmosfere u jamama ČSSR-a (Dvuhstupenčatij kontrol' zapylennosti rudničkoj atmosfery v šahtah ČSSR)
„Nauč. tr. Mosk. gorn. in-t”, (1979)12, str. 145–152, 6 il., (rus.)
- Žuravlev, V. K., Volohov, V. M. i Zinkoskij, V. A.: Uređaj za obaranje prašine (Ustrojstvo dlja podavljenja pyli)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 5/02, Nr. 651140, prij. 30.03.76, Nr. 2341592, objav. 8.03.79.
- Hodorčenko, A. S., Ljubimov, G. I. i dr.: Sistem za upravljanje orošavanja kod uređaja sa strugom (Sistema upravljenja orošenjem dlja strugovih ustanovok) (Šahtin. n.-i. i proekt.—konstruk. ugol'n. in-t)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 5/02, Nr. 641123, prij. 10.03.75, Nr. 2113327, objav. 8.01.79.
- Kudrašov, V. V., Voronina, L. D. i dr.: Kvašenje prašine i kontrola zaprašnosti vazduha u jamama (Smačivanje pyli i kontrol' zapylennosti vozduha v šahtah)
M., „Nauka”, 1979, 199 str., 73 il., 153 bibl.pod., 23 tabl., (knjiga na rus.)
- Rutberg, M. I. i Kuz'mič, I. A.: Ispitivanje uticaja parametara hidromehaničkog razaranja uglja na efektivnost obaranja prašine (Issledovanie vlijanija parametrov gidromehaničeskogo razrušenija uglja na effektivnost' pylepodavljenja)
„Nauč. soobšč. In-t gorn. dela im. A.A. Skočinskogo”, (1979) Nr. 1721str. 149–156, (rus.)
- Nikolajčik, V. V.: Drenažna cev za odvođenje vode pri hidrauličkom zasipavanju otkopanog prostora (Drežnaja truba dlja otvoda vody pri gidravličeskoj zakladke vyrabotannogo prostranstva) (Dnepropetrov. proekt. in-t „Dneprogiprošaht”)
Avt. sv. SSSR, kl. E 02 D 19/10, E 21 F 15/08, Nr. 643591, prij. 28.09.77, Nr. 2533458, objav. 25.01.79.
- Ivanov, B. I., Bak'rdžieva, T. H. i dr.: Uređaj za čišćenje jamskih voda (Uređba za prečistvane na rudnični vodi)
Patent NR Bugarske, kl. C 02 C 1/18, 1/40, Nr. 17670, prijav. 31.05.71, Nr. 17695, objav. 20.04.78.
- Luxmore, S.: Elektricitet i sigurnost na radu na površinskim otkopima (Electricity and safety in quarries)
„Quarry Manag. and Prod.”, 6(1979)8, str. 213–217, 1 tabl., 11 bibl.pod., (engl.)
- Kavun, V. V., Golovin, V. T. i Zaborskij, V. N.: Rezultati merenja nivoa buke kompresora KAI-6-300 i mere za njeno sniženje (Rezultaty zamerov urovnej šuma kompresora KAI-6-300 i mery ih sniženija)
„Tehnoł. razrab. mestorožd. polezn. iskopaemyh. Vyp. 6”, Karaganda, 1978, str. 33–35, (rus.)
- Armit, I. J. H.: Metode provere rudarske opreme (Non-destructive testing as a tool of mining operation)
„Austral. Corros. Engr.”, 23(1979)3, str. 9–15, 3 il., 1 tabl., (engl.)
- Bartelmus, W.: Dijagnostička metoda vibroakustične ocene sigurnosti rudarskih mašina (Dijagnostyčna metoda vibroakustyčnoj oceny niezawodnosti maszyn gorniczych)
„Zesz. nauk. PŚl.”, (1978)589, str. 7–17, 1 il., 15 bibl.pod., (polj.)
- Wianecki, A., Pozor, L.: Matematičko ispitivanje uticaja sigurnosti rada elemenata mašinskog sistema za kontinualnim transportom na kapacitet i propusnu sposobnost jamskog transporta (Badania numeryczne wplywu niezawodności pracy elementow systemu maszynowego z transportem ciaglym na zdolność wydobywczą i przepustowość transportowa kopalni)
„Zesz. nauk. PŚl.”, (1979)590, str. 165–176, 5 il., 4 bibl.pod., (polj.)
- Nedza, Z.: Uticaj gustine vazduha u jamskoj prostoriji sa žarištem požara na parametre silazne struje vazduha kod malih požara (Wplyw gestości powietrza w wyrobisku za ogniskiem pozarowym na parametry schodzaczych pradów powierzchniowych podczas malych pozarów)
„Cuprum”, 6(1979)4, str. 8–10, 4 il., 3 bibl.pod., (polj.)
- Sazonov, V. F., Sytnikov, N. N. i dr.: Postupak izvođenja izolacionog sloja pri otkopavanju blago nagnutih i kosih slojeva uglja bez ostavljanja stubova, koji su skloni samozapaljivanju (Sposob vozvedenija izolacionog sloja pri bescelikovoj razrabotke pologih i naklonnyh plastov uglja, sklonnogo k samovozgoraniju) (N.-i. i proekt. — konstruk. in-t po dobyče polezn. iskopaemyh otkryt. sposobom MUP SSSR)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 C 41/04, Nr. 643646, prij. 22.11.77, Nr. 2548051, objav. 25.01.79.
- Glazkov, P. S., Golik, A. S. i Lagutin, V. I.: Uređaj za gašenje podzemnih požara (Ustrojstvo dlja tušenija podzemnyh požarov)
(Vost. otd. VNII gorno-spatat. dela)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 5/00, Nr. 661115, prij. 28.03.77, Nr. 2518140, objav. 15.05.79.
- Miller, Ju A., Toporov, Ju. D. i Demidov, A. S.: Postupak za otkrivanje endogenih požara (Sposob obnaruženija endogenykh požarov)
(Vost. Nil po bezopasn. rabot v gorn. prom—sti)
Avt. sv. SSSR, kl. E 21 F 5/00, Nr. 638735, prij. 12.09.77, Nr. 2525405, objav. 28.12.78.
- Kogut, J.: Uticaj specijalnog programa za sprečavanje nesrećnih slučajeva u rudarstvu SAD u 1976.g. (Impact of the metalnonmetal special accident prevention program for fiscal year 1976)
„U.S. Dep. Labor. Mine Safety and Health Admin. Inform. Rept.”, (1979)1105, 14 str., 13 il., 2 tabl., (engl.)
- Zepter, K. — H.: Zaštita okolne sredine — mogućnosti i granice (Schute der natürlichen Umwelt — Möglichkeiten und Grenzen)
„Erzmetall”, 32(1979)9, str. 357–365, 23 il., 58 bibl.pod., (nem.)

Cena nekih primarnih proizvoda rudarstva u svetu *)

Mr Milan Žilić, dipl.ekon.

**Prosečne cene kamenog i mrkog uglja i koksa nekih karakterističnih zemalja u periodu
1973–1979. god. u izvornim vrednostima i težinskim jedinicama**)**

Opis	Vrednosne i težinske jedinice	Godine						
		1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.
KAMENI UGALJ								
Nemačka								
– Rurski koksni ugalj II, 10/60 mm za top. i. koks., fco rurski revir	DM/t	94,10	110,85	152,00	158,30	158,30	172,90	172,90
– Rurski orah III. spec.sagorlj. I za domać., fco rurski revir	DM/t	96,92	119,73	145,50	157,50	157,50	172,50	172,50
– Antracit orah IV 22–12 mm, za domać. fco rurski revir	DM/t	139,75	176,17	203,00	213,00	...	...	231,00
Francuska								
– Masni orah, 50–80 mm, fco sever. revir	FF/t	125,50	186,60	...	...	...	...	...
– Antracit, fin – 0/6 mm, fco sev. franc. rud.	FF/t	...	...	192,00	192,00	201,38	250,75	...
– Plam.orah, 20/30– 15/35 mm, fco Rudn. Lothringen	FF/t	127,00	169,65	208,00	230,25	...	...	...
– Saar. A prosejan. mas., fco utovaren Benning	FF/t	205,99	324,47	434,66	355,81	...	...	...
Belgija								
– Masni orah, 30–50 mm fco vagon Rudnik Campine	B frs/t	1.095	1.700	2.450	...	...	...	...
– Antracit, orah, III, 18/30–20/30 mm. fco vagon rudnik	B frs/t	2.107	2.604	3.135	...	...	...	...
Italija – Milano								
– Gasno plam., polj., 40–80 mm, fco utovareno	Lit/t	20.850	32.995	43.900	50.063	59.115	62.800	...

*)S obzirom na vrlo česte izmene međusobnih odnosa valute, iznete dolarske cene, sem dolarskog područja, samo su približno tačne.

**)Priesse Löhne Wirtschaftsrechnungen, fachserie M. Statistisches Bundesamt Wiesbaden – sveske iz 1973. – 1978. god. i Taschenbuch für den Brennstoffhandel 79/80 – Glückauf, Essen

Opis	Vrednosne i težinske jedinice	Godine						
		1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.
- Antracit orah, nem., 30-50 mm, fco utov.	Lit/t	42.675	63.950	77.088	85.525	...	...
- Antracit orah, juž. afrič., 30-60 mm, fco utovareno	Lit/t	31.133	55.204	65.992	74.400	...	...
Švajcarska								
- Antracit, Rur, 30-50 mm, uvoz. cena fco granica	Šfrs/t	234.70	289,63	303,38	303,80	...	...
SAD								
- Bitumen, domaća prodaja na veliko, pros. cena, fco utovareno na rudniku	Š/2000 lb ...	...	...	...	...	...	...
- Bitumen, industr. prosejan, pros. cena fco utovareno na rudniku	\$/2000 lb	11.82	...	...	...	...	...
- Pensilvanija, antracit kesten, pros. cena fco utovareno na rudniku	\$/2000 lb	20,04	29,97	44,86	46,43	...	...
MRKI UGALJ BRIKETIRAN								
Sav. Rep. Nemačka								
- Rajnski, finožrnasti, utovaren, određene cene za osnovno područje	DM/t	54,50	58,00	65,30	70,50	...	...	89
Italija - Milano								
- nemački, fco utovareno u vagon	Lit/t	25.392	38.219	45.367	57.115	...	...
Švajcarska								
- nemački „Union”, uvozne formi- rane cene	Šfrs/t	148,26	165,97	172,00	169,00	...	...
Austrija - Beč								
- nemački, rajnski „Union” fco veletrgovačko skladište	Sch/dt	116,63	...	...	...	...	...

Opis	Vrednosne i težinske jedinice	Godine						
		1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.	1979.
– srednjonemački „Rekord“ fco veletrgovačko skladište	Sch/dt	104,81 ...	...	...	...	...	...	...
KOKS								
Sav. Rep. Nemačka								
– Rur. III, 90–40 mm, fco rurski revir	DM/t	143,79	182,92	215,50	227,50	227,50	232,00	254,00
Belgija								
– Topionički, 60–80 mm, fco vagon koksara	Bfrs/t	1.925	3.091	3.131 ...	...	...	...	...
Francuska								
– Topionički, 60–90 mm, fco Severni revir Francuske	FF/t	203,33	291,79	360,50	396,00	422,50	465,17	...
– Livački, 60–90 mm fco Severni revir Francuske	FF/t	251,33	324,83	423,75	452,38 ...	...	...	...
Austrija								
– 40–60 mm, težine preko 2 t, isporuke fco veliki potrošači	Sch/dt	151,00	191,83	241,57	247,18 ...	...	...	...
Italija – Milano								
– Topionički, 40–70 mm, fco uto- vareno u vagon stanice Milano	Lit/t	36,458	73,829	96,858	101,508	122,166	123,425	...
– Livački, fco utovareno u vagon stanice	Lit/t	43,892	85,425	111,758	116,558 ...	...	...	...
Švajcarska								
– gasni	Šfrs/t	218,08	259,33	311,06	320,00 ...	...	...	...
– lomljen, 40–60 mm	Šfrs/t	216,35	262,61	317,08	318,17 ...	...	...	...
SAD								
– Conelville, topionički, fco peći	Š/2000 lb	24,96	60,88	88,00	88,00 ...	...	...	...

Cene nekih ruda i koncentrata obojenih metala ili njihove prerade polovinom januara 1976. 1978. 1979. i 1980. god. u Evropi*)

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
a) Cena ruda ili koncentrata				
Antimon				
komad. sulfid rude ili koncentrat, 50-55% Sb, cif	17-19	nom.	nom.	\$ po m. t jedinice Sb nom.
komad. sulfid. ruda od 60% Sb, cif nerafinisan (topljeni sulfid), 70%, komad	20-22	17-20	18,50-19,80	23,5-25,0
nerafinisan, 70%, crni prah	2.842	4.128	3.819	\$ po m. toni nerasp.
	2.964	4.320	4.020	nerasp.
Bizmut				
koncentrat, oksid, min. 60% Bi, cif.	nom.	nom.	nom.	\$ po kg sadržajnog metala (Bi) nom.
Hrom				
ruski, komad, min. 48%, Cr ₂ O ₃ , 3,5:1, cif pakistanski, drobit, komad 48% Cr ₂ O ₃ 3 : 1, fob	150-170	150-170	100-110	\$ po m. toni 100-110
iranski, tvrdi komad, 48/50%, 3:1, cif	nom.	nom.	nom.	nom.
turski, komad, 48%, 3:1, baza (skala 90 centi) fob	nom.	nom.	nom.	nom.
turski koncent. 48%, 3:1, baza (ista skala) fob	130-140	130-140	95-105	95-105
transvalski drobit komad., baza 44% cif	90-110	90-110	85-95	85-95
	55-65	55-65	55-65	55-65
Mangan				
48/50% Mn, maks, 0,1% P, cif 38/40% Mn, cif	1,35-1,45 nom.	1,45-1,50 nom.	1,34-1,36 nom.	1,34-1,36 nom.
70/85% MnO ₂ , komad, cif.	95-108	90-102	94-107	elektro sortiran \$ po m. toni 205-220
70/75% MnO ₂ , mleven, mešavina, cif.	132-152	125-144	131-151	nom.
Molibden				
koncentrat, fob Klimaks, min, 85% MoS ₂	5776	8841	12.919	\$ po t Mo u MoS ₂ 19.489
koncentrat nekih drugih porekla cif.	43.732-5.842	8.818-9.259	24.251-33.069	34.172-36.376

Odnos \$: £ računat u
 januar 78. 1,92 : 1
 januar 79. 2,01 : 1
 januar 80. 2,28 : 1

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
Tantal				
ruda min. 60% Ta ₂ O ₅ cif 25/40% baza 30% Ta ₂ O ₅ cif 5.126-5.512	33.069-37.478 31.967-35.274	52.360-58.970 51.260-55.120	83.775-90.389 81.570-85.979	\$ po toni Ta ₂ O ₅ 198.416-211.644 198.416-209.439
Titan rude				A \$ po m. t
Rutile konc. 95/97% TiO ₂ , pakovan, fob/Fid. Ilmenite konc., malajski min. 54% TiO ₂ , fob	290-330 15-18	190-200 15-18	230-260 17-19	320-350 17-19
Uranijum				\$ po kg U ₃ O ₆
kon., ugovorne osnove, fob rudnik heksafluorid	24-33 22-29	88-97 88-101	88-97 88-101	81,6-92,6 83,8-94,8
Vanadijum				\$ po kg V ₂ O ₃
pentaoksid, topiv, min. 98% V ₂ O ₃ , cif ostali izvori	4,8 47-55	5,2 5,1-5,3	5,5 5,4-5,6	6,4 6,3-6,8
b) Cene prerade rude ili koncentrata u Evropi				
Olovo				\$ po m. toni
ruda i kon., 70-80% Pb, baza £ 160, cif. Evropa		90-100	90-100	90-100
Cink koncentrat				\$ po m. suvoj toni
- sulfid, 52/55% Zn, baza £360 cif	133-143	145-155	125-135	125-140
Kalaj koncentrat				
70/75% Sn (odbitak 1 jedinice) 30/65% Sn (odbitak 1,6 jedinice) 20/30% Sn (uključivo odbitak)	nom. 416-507 447-528	nom. 394-480 422-499	205-235 275-325 310-360	467-536 627-741 707-821

Cene nekih primarnih proizvoda obojenih metala na međunarodnom tržištu polovinom januara 1976. 1978. 1979. i 1980. god.*)

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
- Bakar				\$ po m. toni ili kg
Australija, baza vajerbar, cif. gl. austral. luke (A. \$)	940	1.100	1.340	2.140
Belgija, elektrolitni, fco fabrika	1.215	1.283	1.563	2.486
Kanada, fob Toronto Montreal (kan. \$)	1.389	1.538	1.844-1.888	2.690-2.712
Francuska, W/B (GIRM), fot. isključ. takse	1.235	1.295	1.600	2.543
Zapadna Nemačka, elektrolitni (cene isporuke)	1.239-1.251	1.300-1.314	1.578-1.594	2.502-2.522
katode	1.189-1.200	1.252-1.271	1.508-1.551	2.261-2.290
Italija, W/B, 99,9%, fco fabrika	1.239-1.317	1.431-1.407	1.705-1.764	2.466-2.591
Japan, fco. robna kuća-zvanična cena	1.284	1.366	1.744	2.489
- tržišna cena	1.218	1.325	1.667	2.320
Južna Afrika, W/B (elektro vajerbar)	1.523	1.440	1.525	2.169
Olovo				
Australija, fob. luka Pirie (A. \$)	290	550	750	1050
Kanada, isporučeno (kan. \$)	406	777	1.014	1.455-1.565
Francuska, fot. isključ. takse, 99,9%	350	716	916	1.103
Zapadna Nemačka, primarno olovo	344-355	680-698	903-950	1.073-1.131
Italija, 99,9%; fco fabrika	389-417	758-809	968-999	1.358-1.420
Japan, elektrolitni, - zvanične cene	395	475	1.077	1.181
- tržišne cene	379	753	990	1.329
- Cink				
Australija, HG (A. \$)			639	700
Kanada, isporučeno PW (kan. \$)	644	717	816-860	948
Francuska, fot. isklj. takse, 99,95%	811	648	802	868
oko 99,75%	826	631	784	849
Zapadna Nemačka, primarni rafinirani 99,9%	808	596	712-738	783-800
Italija, elektrolitički, 99,95%, fco fabrika	799-803	586	712-743	794-806
99,99% fco fabrika	799-803	609-638	766-813	822-872
98,50% fco fabrika	784-820	604-632	734-801	810-860
	780-820	598-627	742-789	797-847

*) Odnos \$: £ računat u

- januar 78. 1,92 : 1

- januar 79. 2,01 : 1

- januar 80. 2,28 : 1

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
Japan, fco, robna kuća – zvanične cene – tržišne cene	846 810	708 700	836 836	898 839
Vel. Britanija, ingoti, GOB proizvod. osnovna	–	610	724	811
Vel. Britanija – ingoti min. 99,95% – premije	9	8,6	9,0	10,26
određeni dobavljači – premija	0	0	0	0
min. 99,99% – premija	16	15,4	16,1	18,24
određeni dobavljači – premija	0-8	7,7	0-8,0	9,12
– Kalaj				
Belgija, rafinisani, fco robne kuće	nerasp.	18.887	21.488	26.191
Francuska, fot. isključ. takse		12.691	14.656	26.903
Zapadna Nemačka 99,9%	6.762-6.832	12.396-12.517	14.650-14.794	17.499-17.673
Italija, fco fabrika	7.341-7.629	14.200-14.810	16.268-17.106	19.433-20.429
Japan, elektrolitni, fco robna kuća zvanična cena – tržišna cena	6.816	13.082	15.897	17.716 17.884
– Aluminijum				
primarni ingoti, svetska cena				1.600
Kanada, cif. sve glavne luke izuzev SAD,	860	1.124	1.235	
Kanade, V. Britanije, Lat. Amerike				
Lat. Amerika, ingoti 99,5%, bazne cene	893	1.157	1.270	
cif. sve luke Lat. Amerike				
Određene ostale transakcije				
min. 99,5%, ingoti, cif Evropa neplać. carina	690-710	950-965	1.230-1.245	1.975-2.075
min. 99,7%, ingoti, cif Evropa neplać. carina	721-741	1.000-1.020	1.240-1.260	1.925-2.025
min. 99,7%, ingoti, EEC, cif. Evropa, plać. carina	754	964	1.255-1.280	nom.
Australija, ingoti 99,5%, fco rob. kuća (A. \$)	921	1.221	1.013	1.244
Francuska, 99,6%, fot. isključ. takse	965	1.350	1.440	1.855
Zapadna Nemačka, 99,5%	835-878	1.173-1.253	1.540	1.739-1.768
Italija, 99,5%, fco fabrika	905	1.271	1.352-1.423	1.968-2.118
Japan, fco robna kuća	904	1.168	1.436	2.025
SAD, 99,5%, fob kupac			1.168	1.455
Velika Britanija, kan. am. i engleske objavlj. cene, min. 99,5% ispor.	852	1.306	1.427	1.847
objavlj. cene, min. 99,8% ispor.	865	1.354	1.477	1.904
Norveška, 99,5-99,79%, cif. sev.Evr., neplaćena carina				1.671

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1980.	Januar 1979.
- Antimon				
Evrop. slob. trž. regulus 99,6%, cif. Evropa	3.146-3.349	2.140-2.180	2.700-2.750	3.240-3.280
Francuska, 99%, fob isključ. takse	3.671	2.494	3.292	3.760
Italija, 99,6%, fco fabrika	3.455-3.742	2.506-2.848	3.050-3.419	3.613-4.049
Japan - Tokio, fco robna kuća	3.622	3.188	4.820	3.585
Velika Britanija, 99%, isporuke od 5 tona	2.943	4.128	3.819	nerasp.
99,6%, isporuke od 5 tona	2.994	4.176	3.869	nerasp.
SAD, 99,5%, fob Laredo	3.483	3.871		nerasp.
- Bizmut				
Evropsko slob. tržište, lot od tone, cif	10.472-11.197	6.401-5.662	3.638-4.299	5.622-6.063
Velika Britanija, proizv. prodaja 99,99%, fot	16.534	11.023	11.023	11.023
Francuska, 99,997%, fot, isključ. takse	17.514	12.209	12.508	6.184
- Kadmijum				
Evropske referencne cene, 99,95% šipke				nom.
cif/fco fabrika, lot od tone	4.263-4.425	4.800-4.992	5.527-5.728	6.283-6.614
Evropsko slobodno tržište, cif. Evropa	3.527-3.638	3.660-3.770	4.475-4.608	6.504-6.945
- ingoti	3.571-3.682	3.748-3.858	4.519-4.674	6.927
- šipke	4.412	4.999	5.794	6.664-7.287
Francuska (Komora sindikata) fot	4.318-5.038	4.557-5.126	5.024-5.622	9.701
Italija, fco fabrika 99,95%, šipke	7.572	9.522	11.795	8.014
Japan fco robna kuća - zvanična cena	6.914	8.280	10.256	7.165
- tržišna cena	4.409	4.960-5.512	4.960-5.512	6.614
SAD, 99,95%, šipke, lotovi od tone	4.409	6.614	6.614	6.614
Velika Britanija - Komonvelt, šipke 99,95% cif	4.028-4.699	4.021-5.079	5.096-5.317	nerasp.
- slob. trž. ingoti				
- Kalcijum				
Vel. Britanija, šipke i dr., isporučeno	4.475-6.713	13.968	14.623	16.588
- Hrom				
Vel. Britanija, komad. min. 99%, 5-100 t lot	3.958-4.364	5.434-5.875	5.688-6.151	7.866-8.094

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
- Kobalt				
Svet - Sozacom. cif (od XII 76.)		29.500	30.389-34.798	57.688
Slob. tržište, 99,5% cif, Evropa	8.818	nerasp.	nerasp.	51.809-55.115
Francuska, fot. isključ. takse 100 kg nadalje	8.556	14.110	44.092	59.124
Velika Britanija, Sogemim, isp. cif	8.791	14.503	43.542	61.560
Zambijski, cif	4.609	14.110	44.092	55.115
USA, proizvođačke cene, cif				55.115
- Germanijum				
Velika Britanija zona raf. 300 oma/cm, dažb. plaćene, \$ po kg	246	232	243	529
- Magnezijum				
Evrop. slob. tržište ingoti min. 99,8%, cif.	1.807-1.857	1.940-2.028	2.205-2.337	2.491-2.731
Francuska, čist. fot. isključ. takse	2.066	2.368	2.758	3.018
Italija, 99,9%, fco fabrika	1.943-2.015	4.315-4.420	2.512-2.572	3.052-3.363
Velika Britanija, elektro min. 99,8%, isključ. dažb. ingoti 8/9 kg	2.131	2.571	2.691	3.121
ingoti od 8 kg min. 99,8%	1.969-1.995	2.582	nerasp.	nerasp.
ingoti od 4 kg, elektro 99,8%	1.981	nerasp.	2.703	3.135
prah, klasa 4, fco fabrika	2.008	nerasp.	nerasp.	nerasp.
„Raspings“ isporuke u Engleskoj	1.838	nerasp.	nerasp.	nerasp.
- Mangan				
Velika Britanija, elektro min. 99,95% isključ. takse	1.167-1.208	1.267	1.126	1.482-1.493
Italija, 96/97%, fco fabrika	1.295-1.583	1.367-1.595	1.435-1.675	1.495-1.744
- Molibden				
Velika Britanija, prah	11.876-12.280	17.184-17.760	21.306-21.708	54.720-59.280
- Nikl				
Slob. tržište, rafinisani, cif Evropa	4.145-4.497	3.968-4.343	3.571-3.858	6.129-6.945
Evropa (kubanski) sinter 90	nerasp.	4.365	4.431	6.790
Evropa (kubanski) oksid 76	nerasp.	4.233	4.299	6.746
Evropa, kubanski granulati oksid 76	...	...	...	7.075
Francuska, rafinisani, fot. isključ. takse	5.018	5.157	5.121	6.702

Opis	Januar 1976.	Januar 1978.	Januar 1979.	Januar 1980.
Italija, katode i zrna, 99,5%, fco fabrika	4.894-5.110	4.557-5.012	4.665-5.024	7.599-8.097
Holandija - Amax, brketi fob Rotterdam	4.950	4.542	4.674	7.055
Japan, Tokio, fco robna kuća, zvanične bene	5.597	6.707	6.154	9.027
Japan, Tokio, fco robna kuća, tržišna cena	nerasp.	6.251	nerasp.	8.014
Velika Britanija, rafinisani, isp. od 5 i više t	4.915	nerasp.	nerasp.	7.400
„F” kugle isp. od 5 i više t	4.980	nerasp.	nerasp.	nerasp.
sinter 90 (sadržaj nikla)	nerasp.	nerasp.	nerasp.	nerasp.
sinter 75 (sadržaj nikla)	4.633	nerasp.	nerasp.	7.013
Incomet, isporučeno \$ po t Ni	4.910	5.307	5.307	7.032
feronikli-Falconbridge \$ po t Ni		4.860	4.652	7.143
SMIN-FNC. \$/t Ni				
SAD, 99,9%, fob proziv. rob. kuće,				
ukij. uvoz. car.	4.850	4.586	4.409	7.165
Amax, brketi, fob luke	4.850	4.542	4.674	7.055
Amax, ASP		4.409	4.475	6.856
- Platina				\$ po kg
Italija, 99,90%	4.750-5.182	5.742-6.026	9.671-11.268	14.450-23.357
Velika Britanija, empirički rafinisana	5.058	5.926	9.403	14.294
SAD fco Njujork	4.983-5.305	5.790	9.650	13.503
- Renijum				\$ po kg
engl. prah, min. 99,99%	1.421	1.334	1.407	3.900-4.000
- Živa				\$ po tlaši od 34,5 kg
Evropsko slob. trž. min. 99,99% cif. gl.evr.luke	78-83	127-132	177-185	385-400
Japan, Tokio, fco robna kuća	193	207	287	422
SAD (MW Njujork)	116-122	131-135	179-185	360-370
Spanija, fob španska luka				400
- Selen				\$ po kg
Velika Britanija, 99,5% komad lotovi od 100 lb	40	33	33	22-26
Evropsko slobodno tržište, cif.	19-20	20-21	26-28	21-24
- Silicijum				
Evropsko slob. trž. norm. kval. 98,5% Si, cif.	795-820	680-750	1.060-1.100	1.330-1.380
Italija, fco fabrika	907-993	911-946	1.136-1.232	1.557-1.682
Velika Britanija, min. 98%, lot 10-20 tona	934-964	902-940	1.136-1.166	1.505
- Srebro				\$ po kg.
Japan, fco robna kuća	146	161	203	1.184
- Telur				\$ po toni
Velika Britanija, komad. i prah 99/99,5%	22.046	44.092	4.409-5.071	44.092-50.706
šipke min. 99,5%	22.046	44.092	4.409-5.071	44.092-50.706
- Titan				
Velika Britanija, bileti, 400-100 m/m				
od septembra 1977. god. sunder 99,3% max.				
120 brimela, bazna cena	6.110-8.891	2.222	6.834-7.236	7.752-8.208

Najviše, najniže i prosečne cene osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala (LME) i engleskom tržištu (MB) u 1978. god. i 1979. god.*)

\$ po m. toni, kg i flaš

Opis	1978. god.				1979. god.			
	jan.-dec.		dece- mbar	god.	jan.-dec.		decemb.	god.
	najviše	najniže	prosek	prosek	najviše	najniže	prosek	prosek
Bakar (LME)								
– cash vajerbar	1.549	1.167	1.532	1.364	2.362	1.628	2.212	1.989
– cash katode	1.522	1.152	1.503	1.346	2.295	1.585	2.138	1.948
– tromes. vajerbar	1.510	1.194	1.562	1.397	2.381	1.672	2.216	2.008
– tromes. katode	1.561	1.176	1.538	1.897	2.392	1.637	2.170	1.976
– settlem. vajerbar	1.549	1.168	1.532	1.346	2.364	1.629	2.215	1.990
– settlem. katode	1.522	1.153	1.504	1.364	2.296	1,587	2.139	1.950
– bakar, eif Evropa	...	...	...	1.410	...	...	...	1.982
Olovo (LME)								
– cash	890	524	858	658	1.509	968	1.175	1.208
– tromesečno	835	533	806	689	1.364	894	1.142	1.156
– settlement	890	524	859	658	1.510	969	1.177	1.209
Cink (LME)								
– cash	744	448	686	593	867	585	749	744
– tromesečno	755	451	706	608	897	610	767	767
– settlement	744	449	687	607	868	585	750	745
Cink (GOB)								
– proizvodna osnova	...	...	...	594	...	...	...	793
Kalaj (LME)								
– standardni								
– cash	15.989	11.025	14.172	12.876	17.306	13.494	16.982	15.498
– tromesečno	15.528	11.016	13.960	12.692	16.780	13.573	16.376	15.089
– settlement	15.999	11.030	14.179	12.884	17.359	13.504	16.996	15.509
Kalaj (LME)								
– visokog stepena								
– cash	15.999	11.025	14.181	12.884	17.306	13.504	16.982	15.521
– tromesečno	15.622	11.025	13.982	12.719	16.786	13.589	16.407	15.124
– settlement	16.019	11.050	14.190	12.892	17.359	13.525	16.996	15.536
Aluminijum (MB)								
– cash	1.234	1.234	1.234	1.166	1.987	1.314	1.914	1.605
– tromesečno	1.245	1.154	1.234	...	1.862	1.310	1.824	1.576
– settlement	1.155	1.136	...	...	1.994	1.315	1.917	1.820
– min 99,5% ingoti	2.725	2.135	...	...	1.740	1.509	...	...
– min 99,7% ingoti	...	...	...	...	1.760	1.525	...	...
Nikl								
– cash	...	...	...	...	6.369	5.138	5.748	6.235
– tromesečno	...	...	...	...	8.082	5.400	6.095	6.348
– settlement	...	...	...	...	6.380	5.176	5.762	6.249
– slob.trž. cif Evropa	...	...	...	...	6.367	5.794	...	...
Antimon (MB)								
– evrop. slob. trž. 99,6% cif	...	...	...	...	...	3.093	3.032	...
Živa (MB)								
– min 99,99% cif. glav. evr. luke, \$ po flaši od 76 lb	125	148	...	...	299	284	...	...
Bizmut								
– evr.slob.trž., cif	4.506	3.887	...	...	5.701	5.093	...	...
Kadmijum (MB)								
– evrop. ref. cene, ingoti 99,95%, cif/ex fabr.	5.651	5.459	...	...	nerasp.	nerasp.	...	6.614
– Komonvelt, šipke 99,95%, cif	...	...	6.614	...	6.614	6.614	...	...
– evrop. slob. trž., ingoti	5.251	5.033	...	...	5.437	5.368	...	...
– evrop.slob. trž. šipka	4.636	4.560	...	...	5.730	5.470	...	...
Platina, London								14.235
Zlato—London (MB)								
– prepod, kotacija	...	...	...	...	14.307	14.631	...	...
Srebro (LME)								
– Cash – spot	199	154	191	180	981	203	715	353
– tromesečno	204	156	196	184	1.008	208	737	362
– settlement	205	154	201	181	983	203	717	353
– godišnje	...	...	111	...	...	...	...	...
Selen (MB) \$/kg								
– ostali izvori, cif	28	26	...	...	26	24	...	...

*) Odnos \$: £ za najviše i najniže u 1978. g. je odnos koji je važio za mesec u kome se javlja najviša i najniža cena za decembar 1,985 : 1, a za najviše, najniže i godišnji prosek za 1979. god. 2,13 : 1, za decembar 1979.god. 2,2 : 1

Promet osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala u 1974. 1975, 1976, 1977, 1978 i 1979. god. *)

Vrsta proizvoda	Godine					
	1974.	1975	1976	-1977.	1978.	1979.
Bakar	3,171.025	3,500.000	5,076.400	4,316.475	5.270.625	5.722.600
Olovo	974.426	931.250	1,179,950	1,901.000	1,876.125	2.243.175
Cink	1,205.075	1,158.525	1.326.575	1,339.000	1,287.800	1.318.375
Kalaj	242.375	205.184	334.475	403.550	390.220	288.705

Najviše, najniže i prosečne cene osnovnih obojenih metala na Londonskoj berzi metala za period januar–decembar 1976. 1978 i januar–novembar i prosek novembar 1979. god.)**

\$ po m. toni

Opis	1976.			1978.			1979.		
	jan.–dec.		decemb.	jan.–dec.		decemb.	jan.–nov.		novemb.
	najviša	najniža	prosek	najviša	najniža	prosek	najviše	najniže	prosek
Bakar									
cash–vajerbar	1.690	1.040	1.287	1.549	1.167	1.562	2.384	1.644	2.103
–katode	1.671	1.013	1.265	1.528	1.152	1.503	2.317	1.600	2.056
tromesečno									
–vajerbar	1.755	1.074	1.341	1.580	1.194	1.562	2.404	1.687	2.129
–katode	1.735	1.055	1.320	1.561	1.176	1.538	2.351	1.652	2.085
settlement									
–vajerbar	1.690	1.040	1.287	1.549	1.168	1.532	2.386	1.645	2.105
–katode	1.672	1.029	1.266	1.523	1.153	1.504	2.318	1.602	2.058
Olovo									
cash	545	296	477	890	524	858	1.523	977	1.232
tromesečno	551	308	493	835	533	806	1.377	902	1.206
settlement	545	296	478	890	524	859	1.524	978	1.233
Cink									
cash	811	602	640	744	448	686	875	591	705
tromesečno	839	620	669	755	451	706	906	616	725
settlement	812	602	641	744	449	687	876	531	706
Kalaj – standard									
cash	9.480	5.510	8.387	15.989	11.025	14.172	17.469	13.642	16.474
tromesečno	9.544	5.637	8.611	15.528	11.014	10.960	16.395	13.701	15.959
settlement	9.485	5.511	8.392	15.999	11.030	14.179	17.522	13.631	16.486
Kalaj–visokog stepena									
cash	9.480	5.511	8.387	15.999	11.025	14.180	17.469	13.631	16.484
tromesečno	9.586	5.641	8.639	15.622	11.025	13.982	16.404	13.717	15.985
settlement	9.485	5.512	8.392	16.019	11.030	14.160	17.522	13.652	16.498
Srebro									
cash	164	110	140	199	154	191	608	205	542
tromesečno	169	113	145	204	156	196	621	210	555
settlement	164	110	140	205	154	201	609	205	542

*Izvor: Metal Bulletin No. 6157, 6356 i 6446

**N a p o m e n a: pri pretvaranju eng. funte u am. dolare korišćeni su odnosi

– decembar 76. god. 1.677 \$ za 1 £, a za najviše i najniže cene korišćen je odnos 1,805 \$ za 1 £.

– decembar 78. 1,985 \$ za 1 £

– novembar 79. god. 2,15 \$: 1 £

Najviše, najniže ili proseci cena ostalih obojenih metala na Londonskom tržištu u decembru 1976, i 1978. i novembru 1979. god. *)

Opis	Decembar 1976.		Decembar 1978.		Novembar 1979.	
	najviše	najniže	najviše	najniže	najviše	najniže
Aluminijum						
cash					1.327	1.850
tromesečno					1.323	1.732
settlement					1.328	1.856
— primarni ingoti, određene ostale transakcije, min 99,5% robne kuće Evrope carina nije plaćena	900	880	1.185	1.170	1.732	1.705
— minimum 99,7%, ingoti. dažbine neplaćene			—	—	1.749	1.718
Niki						
— cash					6.165	5.214
— tromesečno					8.138	5.450
— settlement					6.170	5.224
— evropsko tržište					6.501	5.664
Antimon						
— regulus, evropsko slobodno tržište, 99,6%, cif Evropa	3.031	2.932	2.725	2.135	3.210	3.160
Bizmut						
— evropsko slobodno tržište, cif	10.210	9.824	4.506	3.887	5.855	5.084
Kadmijum						
— UK, cif, 99,95%, šipke, evrop. referent. cena, cif/ex-fabrike	6.574	6.440	nerasp.	nerasp.	nerasp.	nerasp.
— Komonvelt, cif, 99,95%, šipke				6.614	6.614	6.614
— Slobodno tržište, ingoti i šipke UK	6.470	6.100	5.251	5.033	nerasp.	nerasp.
— Evropsko slobodno tržište						
— ingoti, cif	5.331	5.150	4.636	4.560	5.132	4.764
— blokovi, cif	5.353	5.172	4.676	4.504	5.243	4.874
Živa						
— min. 99,90% cif. glavne evropske luke (\$/flaši)	112	105	155	148	344	323
Platina						
— London, popodnevna kotacija (\$/kg)					16.238	
Zlato						
— prepodnevne prodaje (\$/kg)	4.304	4.297	6.684	6.679	12.603	12.588
Srebro						
— promptne prodaje (\$/kg)					Prosek	
— tromesečne prodaje (\$/kg)					539	
— šestomesečne prodaje (\$/kg)					554	
— godišnje prodaje (\$/kg)					565	
— ostali izvori, cif (\$/kg)					589	
Selen						
— ostali izvori, cif (\$/kg)	27	26	29	28	24	21

*Izvor: M. Bulletin No. 6058, 6157 i 6446

Cene nekih nemetala polovinom I kvartala 1976. 1977. 1978. 1979. i IV kvartal 1979. god. *

(Cene su obično cif glavne evropske luke)

\$ po m. toni

Proizvodi	I kvartal 1976.	I kvartal 1977.	I kvartal 1978.	I kvartal 1979.	III kvartal 1979.	IV kvartal 1979.
Glinica i boksit						
glinica-kalc. 98,5-99,5% Al ₂ O ₃	245-256	256-264	304-316	320-380	352-418	352-418
fco fabrika, pakovanje uključeno	272-282	276-283	332-342	370-460	407-506	407-506
glinica, kalc. srednje sadr. sode						
boksiti za abrazive i alum. min.	85-99	66-77	80-93	86-102	95-112	95-112
86% Al ₂ O ₃	125	98	156	176	194	194
boksiti vatrositalni min. 86% Al ₂ O ₃						
Abrazivi						
korund. prirodni abraz. sir., komad., cif	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
korund. krupnozrnasti, cif	154-164	120-128	142-152	150-160	165-176	165-176
korund srednje i fino zrnasti, cif	164-184	128-144	152-171	160-180	176-198	176-198
ukrasni kamen (Idaho) 8-230						
meša, fob Frenwood	88-136	88-136	88-136	88-136	118-135	118-155
topljeni al. oksid (braun) min. 94%						
Al ₂ O ₃ , 8-220 meša, cif	383-421	394-409	475-494	630-650	693-715	693-715
topljen al. oksid (beo) min. 99,5%						
Al ₂ O ₃ , 8-220 meša, cif	474-504	472-504	570-608	700-760	770-836	770-836
silikon karbidi, 8-220 meša, cif						
- crni oko 99% SiC	757-767	709-724	855-874	1.120-1.160	1.232-1.276	1.232-1.276
- zeleni preko 99,5% SiC	958-968	898-913	1.083-1.060	1.420-1.460	1.562-1.606	1.562-1.606
Azbest (kanadski), fco Kvibek						
krudum No 1	3.851	4.393	4.393	nom.	nom.	nom.
krudum No 2	1.613	2.386	2.386	2.530	2.530	2.530
grupa No 3	982-1.613	1.120-1.839	1.120-1.839	1.120-1.839	1.120-1.839	1.120-1.839
grupa No 4	512-914	618-1.042	618-1.042	757-1.114	757-1.114	757-1.114
grupa No 5	306-420	349-478	349-478	428-586	428-586	428-586
grupa No 6	290	331	331	331-366	331-366	331-366
grupa No 7	98-188	111-215	111-215	125-240	125-240	125-240
Bariti						
mleveni, beo, sortirani po bojama						
96-98% BaSO ₄ 99% finoća	141-161	110-126	133-152	170-210	187-231	187-231
350 meša, Engl.	182-222	142-173	171-209	190-240	209-264	209-264
mikromizirani min. 99% fini Engl.	36-42	46-47	55-57	60-66	35-77	75-77
nemleveni, min. 92% BaSO ₄ , cif	52-56	61-65	74-78	80-84	92-97	92-97
sortirani bušenjem, mleven. pakov.						

*)S obzirom da se izvorni materijal koristi iz Industrial Minerals, to se i njihov odnos prema £ koristi iz ovih izvora i on je u I kvartalu 1976. godine \$ 2,05 : 1 £, u I kvartalu 1977. god. \$ 1,6 : 1 £ u prvom kvartalu 1978. god. \$ 1,90 : 1 £, u trećem kvartalu 1979. god. \$ 2,20 : 1 £ za 1 m. tonu, a u IV kvartalu 1979. god. \$ 2,2 : 1 £ za 1 m. tonu.

Proizvodni	I kvartal 1976.	I kvartal 1977.	I kvartal 1978.	I kvartal 1979.	III kvartal 1979.	IV kvartal 1979.
Bentoniti						
drobina (shredded) vazd. osuš., fob.	10-30	9-25	11-30	12-32	20-55	20-55
mleven. vazdušno flotiran, pakovan, fob	30-81	35-66	42-80	44-84	66-114	66-114
Vajoming, livački sortiran, 85% kroz 200 meša, u vrećama	97-103	101-107	127-133	134-140	147-158	147-158
Flint ilovača, kalcinirana, tif	61-81	55-71	85-95	90-100	99-110	99-110
Fulerova zemlja, prir. ilovač. sort. Engl.	61-71	50-58	76-95	80-100	95-121	95-121
Fulerova zemlja, za građevinarstvo, rinfuz	73-77	60-69	82-95	86-100	99-119	99-119
Feldspat						
keramički prah 200 meša, pakovan u vreće, fco magacin	71-77	79-88	123-114	130-140	143-154	143-154
pesak 2-3 m/m, keramički/staklarski, cif	40-54	44-57	61-76	68-84	75-92	75-92
keramički, nepakovan - rinfuz						41
fob Spruce Pine, NC, 170-250 meša						53-57
fob Monticello Ga 120-250 meša						41
fob Middleton, Con., - 200 meša						
staklarski nepakovan - rinfuz						26
fob Spruce Pine, NC, 97-200 meša						30
fob Middleton, Con., 96-200 meša						39
fob Monticello, Ga, 92-200 meša						
Fluorit						
Metalur., min. 70% Ca F ₂ , fco eng. rud.	30-61	31-47	38-57	40-60	44-66	66-88
za hem. svrhe, suv 97% CaF ₂ pak.	81-111	63-87	104-123	110-130	121-143	165-187
keramički, mleven 93-95% CaF ₂ cif	61-81	47-63	nom.	nom.	nom.	nom.
Meksički fluorit, fob Tampico, kvan. cene za hemijske svrhe metalurški						96
						77
Fosfat						
Florida, fco rudnik						
60% TCP						Dom. tržište 11,85
60-66% TCP						22,83 20,02
66-70% TCP, fob	36	36	33	33	36	16,96 23,75
70-72% TCP, fob	45	45	41	41	45	19,92 23,14
72-74% TCP, fob	52	52	47	47	52	25,50 26,42
74% TCP, fob	58	58	53	53	58	20,82 30,18
Maroko, kval. 75-77% TPC, fas Kasablanka	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,50
Maroko, kval. 70-72%, fas Kasablanka	46	46	46	46	46	46,00
Tunis 65-68% TCP, fas Sfax						
Naura, kval, 83% TCP, fob	30-32	30-32	30-32	30-32	30-31	30-32,00

Proizvodi	I kvartal 1976.	I kvartal 1977.	I kvartal 1978.	I kvartal 1979.	III kvartal 1979.	IV kvartal 1979.
Gips						
krudum, fco rudnik ili cif	4-5	4-5	6,65	7-8	8-9	8-9
Grafit (Cejlom)						
razni asortimani, 50-90%, C, fob						
Kolombo, upakovan	71-404	55-315	137-606	164-766	180-843	180-843
Hromit						
Transval, drobiv. hem. sortimani baza						
46%, Cr ₂ O ₃ cif od 178, 44/45% Cr ₂ O ₃ fob	64-69	64-69	55-60	55-60	55-60	55-60
Transval, livački 45% Cr ₂ O ₃ fob			60-65	60-65	60-65	60-65
Transval, vatrost. 46% Cr ₂ O ₃ fob			65-70	65-70	65-70	65-70
Filipini, grubo sortirani, mm 30%						
Cr ₂ O ₃ cif	77-81	87-94	95-104	100-110	110-121	110-121
u obliku peska, u kalupima, 93%						
finoće 30 meša, isp. Engl.	125-131	101-107	150-161	158-170	173-187	174-187
Kaolin						
rafinisani viša vrsta, neupak., rinfuz fob						
stojevita glina						110-154
glina za punjenje						33-88
glina za grnčariju						35-106
Kvarc						
mlevena silika 98-99,7% SiO ₂ - 120 meša	42	33	40	42	46	46
mlevena silika 98-99,7% SiO ₂ - 300 meša	50	39	47	50	55	55
mlevena silika 98-99,7% SiO ₂ 90% < 10						
mikrona	119	93	112	118	130	130
Kriolit						
prir. Grenland 94/98,5%, pakov.						
fob Denmark	500-550	500-550	500-550	500-550	500-550	500-550
Liskun u prahu						
suvo mleven, fco proizvođač	192-262	150-228	180-275	190-290	231-341	231-341
mokro mleven, fco proizvođač	343-404	268-315	323-380	380-480	440-572	440-572
rudarski otpaci, muskovit, bez stranih						
primesa, cif	111-131	87-102	104-123	110-130	132-165	132-165
mikroniziran	242-323	189-252	228-304	260-360	230-440	330-440
Magnezit						
grafički nekalc., komad., cif	77-91	71-79	85-95	90-100	99-110	99-110
kalcinirani, poljopr. stepen, cif	101-121	87-102	152-171	160-180	187-209	187-209
kalcinirani, indust. stepen, cif	131-262	102-322	171-323	180-340	220-396	220-396
dobro pečen, sortirani, cif	131-141	152-161	184-194	194-204	213-224	213-224
Engl. sirov. magnezit, komad	141-155	161-173	194-209	204-220	224-242	224-242

Proizvodi	I kvartal 1976.	I kvartal 1977.	I kvartal 1978.	I kvartal 1979.	III kvartal 1979.	IV kvartal 1979.
Nitrat						
čileanski nitrat sode, oko 98%	147	131	156	164	205	205
Pirit, baza 48 S						
španski (Rio Tinto i Tharsis) fob Huelva	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
portugalski (Aljustrel i Louzal)	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
fot Setubal	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
ostali (Kipar, Norveška i dr.) cif	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.	nom.
Potaša						
Muriata, 60% K ₂ O, cif, cena po m. t materijala	91-93	71-72	87-89	90-92	99-101	99-101
Sumpor						
SAD, freš, tečan, sjajan (bistar) terminal Tampa	67	67	67	73,25	78,25	95,50
SAD freš, tečan, sjajan (bistar) cif S. Evropa	74	74	75	75	83-85	110-115
meksički, kanadski, francuski, poljski, tečan, cif. S. Evropa	74	74	75	75	89-85	110-115
kanadski, suve trake, fob Vankuver, spot kanadski, suve trake, fob Vankuver, ugovoreno	79-84	79-84	80-85	80-85	90-95	130 110-115
Talk						
norveški, francuski i dr., cif	61-222	71-197	85-266	90-280	121-330	90-330
Volastonit						
izvožno-uvozni kval. pakovan, cif aproks. 300 meša	161-182	126-142	aprox. 190	aprox. 100	aprox. 200	aprox. 220
fas SAD luke, 20 t lotovi, za izvoz						73-83

Izvori osnovnih podataka

Metal Statistics, 1976–1980.
Preise Löhne Wirtschaftstrechungen, 1976–1980.
Metal Buletin – bilteni 1976–1980.
Metals Week – bilteni 1976–1980.
Industrial Minerals – bilteni 1976–1980.
World Mining – bilteni 1976–1980.
Engineering and Mining Journal 1976–1980.
Un Quarterly Bulletin – bilteni 1976–1980.
Metalstatistik 1966–1977 Frankfurt A/M.
Statistisches Bundesamt, Düsseldorf
Metal Bulletin (Monthly), 1976–1980.
South African Mining & Engineering Journal, 1976–1980.
Bergbau, 1976–1980.
Erzmetall, 1976–1980.
Braunkohle, 1976–1980.
Glückauf, 1976–1980.
Canadian Mining Journal, 1976–1980.
Mining Magazine 1976–1980.

RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

izdaje časopis:

„RUDARSKI GLASNIK“

(izlazi 4 puta godišnje)

Oglašavajte vaše proizvode u časopisu

Cene:

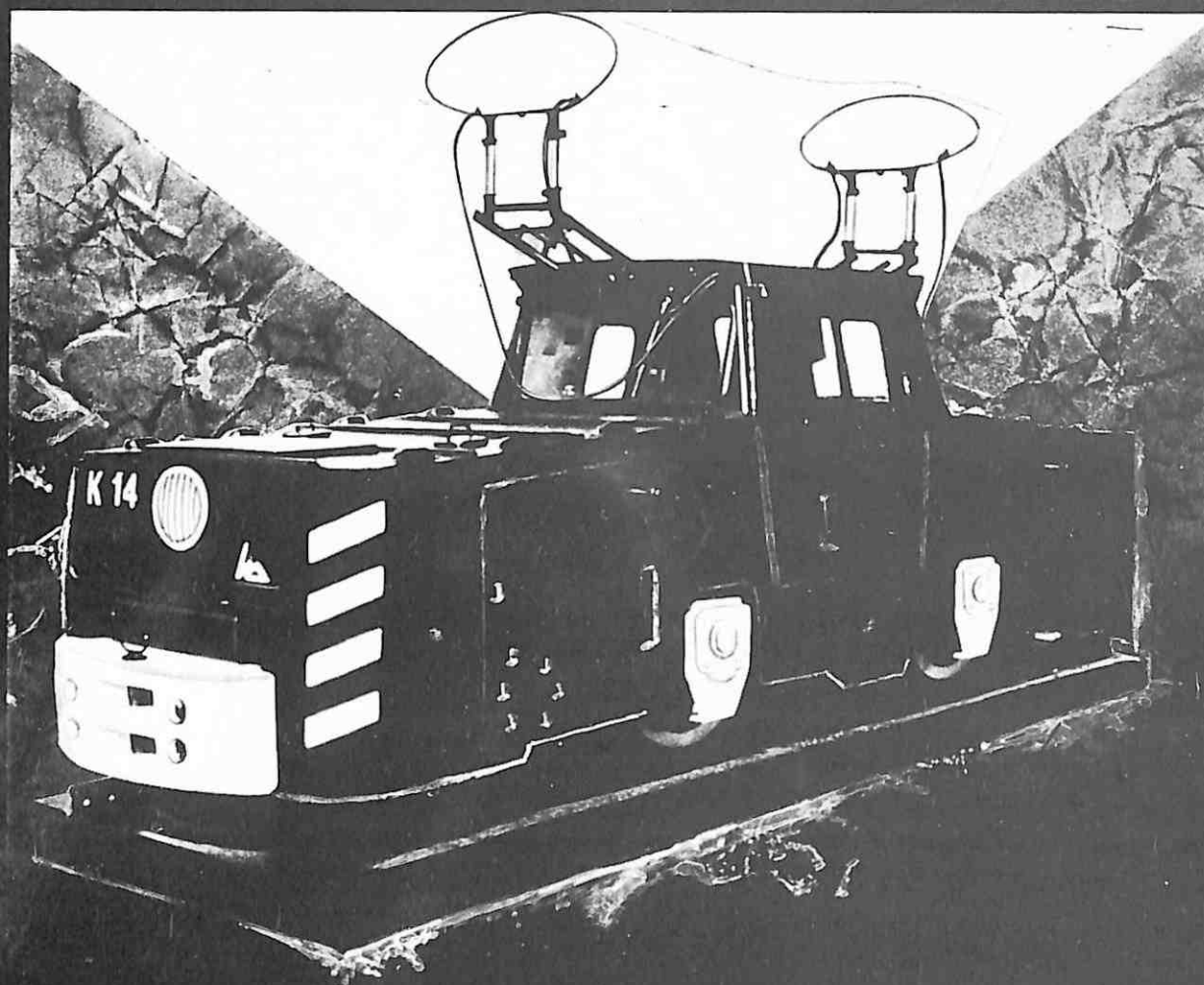
1/1 strana u crno-beloj tehnici	3.000,00.- d.
1/2 strane u crno-beloj tehnici	2.000,00.- d.

Redakcija

ZA PREVOZ RUDE I RADNIKA U RUDARSTVU

IZBOR

RUDARSKIH AKUMULATORSKIH ELEKTRIČNIH LOKOMOTIVA



MODELI:

4,5 ARP-2

5 ARV-2

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

ADHEZIONA TEŽINA t

4,5

5

VUČNA SNAGA t

0,75

0,7

BRZINA JEDNOSATNOG RADNOG REŽIMA km/h

6,4

6,44

ŠIRINA KOLOSEKA mm

550; 575; 600; 750; 900

550; 575; 600; 750; 900

VRŠIMO OBUKU KADROVA NA UPRAVLJANJU I SERVISIRANJU, KAO I ISPORUKU REZERVNIH DELOVA.



ENERGOMACHEXPORT

SSSR, 127486 MOSKVA, DEGUNINSKAJA UL., d.I, KORP. 4

TELEFON: 487-31-82

TELEKS: 411965 ENEKS SU

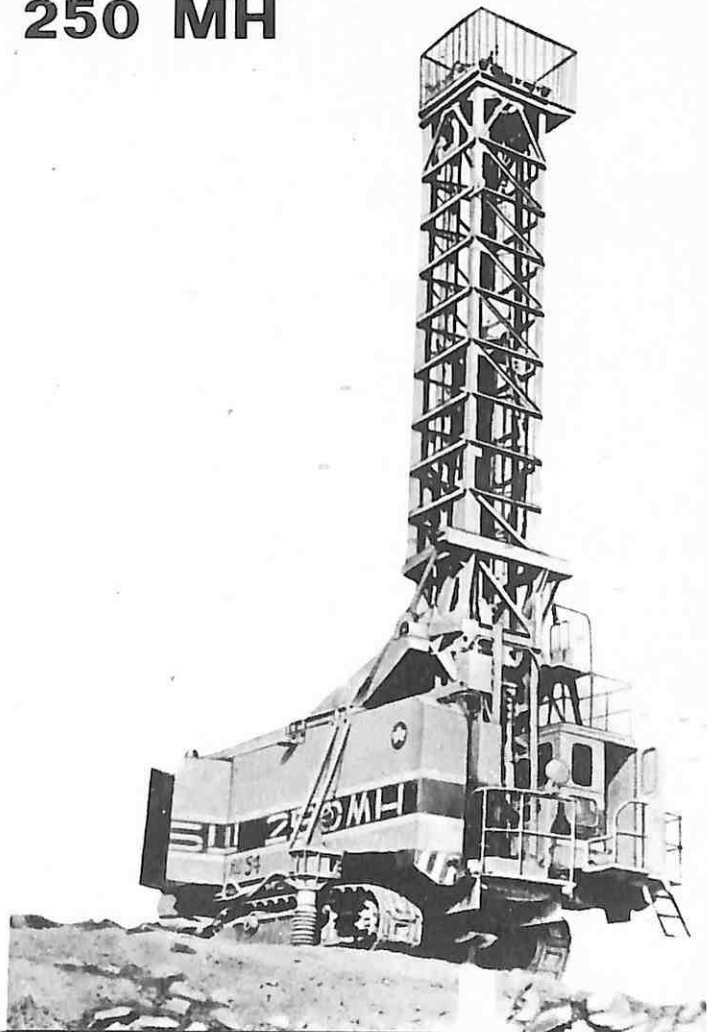
VISOKU PRODUKTIVNOST
PRI EKSPLOATACIJI POVRŠINSKIH KOPOVA

OMOGUĆUJU

SAMOHODNE MAŠINE ZA KOPANJE KRUŽNIH OTVORA

SBŠ 250 MH

- bušenje eksplozivnih pukotina na otvorenim rudarskim kopovima pod uglom prema vertikali do 30°, kao i vertikalnih pukotina prečnika do 270 mm.,
- postavljene na gusenicama sa posebnim električnim pogonom za svaku gusenicu,
- ravnomerno regulisanje brzine obrtanja dleta omogućava da se maksimalnom efikasnošću buše rude promenljive strukture i čvrstine,
- opremljene su pouzdanim sistemom za zaštitu čovekove okoline.



Prodaja i servisne usluge
Zastupnik V/O „MAŠINOEXPORT“—a u SFRJ
„RAPID“ — Export—Import
11000 BEOGRAD
Studentski trg 4
Telefon: 637 155
Telex: 11 340



MACHINOEXPORT

☎ 14715-42 ☎ 555R MOSKVA 117330 ☎ MOSKVA V-330 MACHINOEXPORT ☎ 7207

POSEBNA IZDANJA RUDARSKOG INSTITUTA

	Cena po primerku
— Dr ing. Mira Manojlović-Gifing: »TEORETSKE OSNOVE FLOTIRANJA«	40,00
INFORMACIJA C₁ Informacija o proizvodnji, zalihama i tržištu uglja koja izlazi mesečno i daje sliku momentalnog stanja, godišnja pretplata	1.000,00
10 GODINA RUDARSKOG INSTITUTA Publikacija u kojoj su objavljeni radovi saradnika Rudarskog instituta po temama koje je obrađivao Institut u toku protek- lih deset godina — jubilarna publikacija	70,00
— Dr ing. Branislav Genčić: »TEHNOLOŠKI PROCESI PODZEMNE EKSPLOATACIJE SLOJEVITIH LEŽIŠTA« (I deo)	50,00
— Prof. dr Velimir Milutinović: »KOMPLEKSNA METODOLOGIJA EKONOMSKE OCENE LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA«	100,00
»INFORMACIJE B« (po pregledu od 1—56)	25,00

NARUDŽBENICA

(za preduzeća — ustanove)

Neopozivo se pretplaćujem na časopis za 1980.
godinu

N. dinara

RUDARSKI GLASNIK godišnja pretplata 1.000

Uplatu ćemo izvršiti u korist tekućeg računa
br. **60805-603-17704** SDK Zemun, Rudarski institut
— Beograd (Zemun), Batajnički put 2.

(mesto i datum)

Preduzeće — ustanova

Adresa _____

M P



RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD - ZEMUN

Batajnički put br. 2 tel. 691-223 telex 11830 YU RI

Na principu inženjeringa, samostalno i u saradnji sa domaćim i stranim izvođačima, Rudarski institut obavlja:

- TERENSKA, LABORATORIJSKA I POLUINDUSTRIJSKA ISTRAŽIVANJA
- IZRADU NAUČNIH I EKONOMSKO-TEHNIČKIH STUDIJA
- IZRADU KOMPLETNIH PROJEKATA
 - površinske i podzemne eksploatacije mineralnih sirovina
 - oplemenjivanja mineralnih sirovina i primarne prerade obojene metalurgije
 - miniranja, transporta, ventilacije, termotehnike, građevinsko-arhitektonske i elektromašinske delatnosti i tehničke zaštite
- IZGRADNJU OBJEKATA I OPREMANJE POSTROJENJA, NADZOR, PUŠTANJE U POGON, UVOĐENJE I UHODAVANJE TEHNOLOŠKIH PROCESA I OBUKU KADROVA
- REKONSTRUKCIJU, MODERNIZACIJU I AUTOMATIZACIJU, NADZOR I VOĐENJE POSTOJEĆIH TEHNOLOŠKIH PROCESA
- VRŠI OPTIMIZACIJU KAPACITETA I IZBOR NAJPOVOLJNIJIH VARIJANTI KORIŠĆENJEM SAVREMENIH METODA I MATEMATIČKIH MODELA

Centar za dokumentaciju Rudarskog instituta obaveštava o dostignućima svetske rudarske nauke i prakse iz navedenih delatnosti.

U okviru svoje izdavačke delatnosti Rudarski institut izdaje kvartalni časopis:

RUDARSKI GLASNIK

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 the quarterly periodical:

RUDARSKI GLASNIK

-
- 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.

RI

-
- 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:

FÀST
CONTEMPORARY
HIGH QUALITY

services in above activities

For the arrangement of complete engineering in the field of mining, refer to the:

CONSULTING OFFICE OF THE INSTITUTE OF MINING

Beograd — Zemun, Batajnički put br. 2
tel. 691-223 — telex 11830 YU RI

RI

TEHNIČKI REDAKTOR: MIRA MARKOVIĆ – NASLOVNA STRANA: A. KATUNARIĆ – SLIKA
NA NASLOVNOJ STRANI: FLOTACIJA (SNIMLJENO U RUDARSKOM INSTITUTU, BEOGRAD) – FOTO: S. RISTIĆ

