

RUDARSKI GLASNIK
YU ISSN 0035 - 9637 UDK 622

RUDARSKI GLASNIK RG

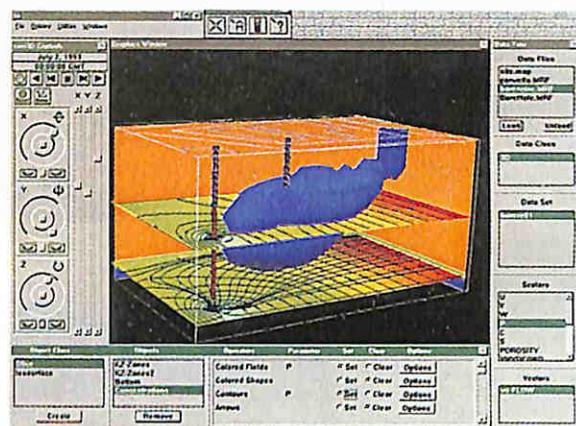
BULLETIN OF MINES - BULLETIN DES MINES - ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ - BERGBAUZEITSCHRIFT

Broj 1-4, Godina 1998



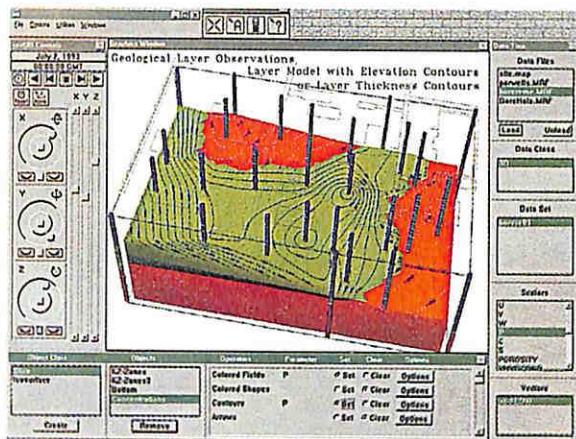
VISUAL MODFLOW

- PROGRAM ZA MODELIRANJE I SIMULACIJU STRUJANJA PODZEMNE VODE I TRANSPORT ZAGAĐENE PODZEMNE VODE



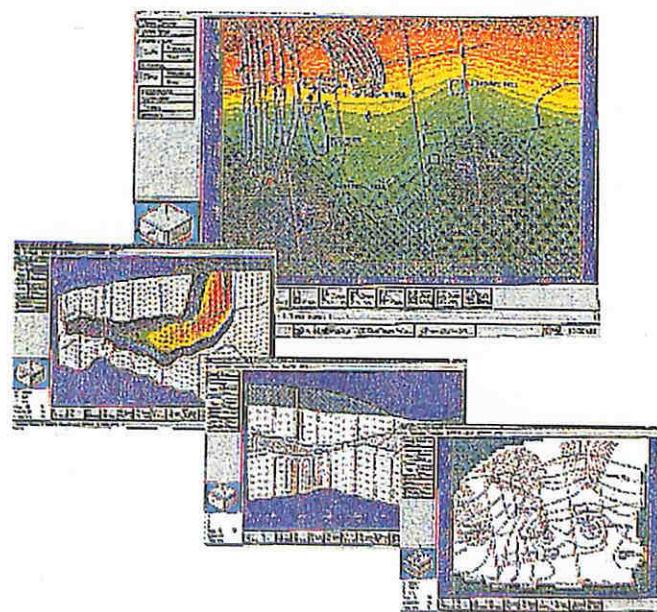
OSNOVNE KARAKTERISTIKE PRI PROJEKTOVANJU:

- SIMULACIJA PRIRODNIH USLOVA KRETANJA P. VODE
- PROGNOZA RASPROSTIRANJA STRUJNIH LINIJA
- KOMPLETNO PROJEKTOVANJE SISTEMA ZA ODVODNJAVAњE
- ODREĐIVANJE ZONA ZA KAPTIRANJE BUNARA
- OPTIMIZACIJA RADA PUMPI



VISUAL GROUNDWATER

- PROGRAM ZA TRODIMENZIONALNO PREDSTAVLJANJE ISTRAŽNIH BUŠOTINA I SIMULACIJU REZULTATA MODELIRANJA



PRIMENA U PROJEKTOVANJU:

- MODELIRANJE GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH USLOVA
- INTERPRETACIJA STRUJANJA I VIZUELNO PREDSTAVLJANJE KRETANJA PODZEMNE VODE ISPOD POVRŠINE
- KREIRANJE EFEKTNE PREZENTACIJE PROJEKTA



RUDARSKI GLASNIK

Izдавач:

Rudarski institut
Batajnički put br. 2
Beograd

Za izdavača:

direktor
dr Dragoljub Urošević, dipl. inž.

Glavni i odgovorni urednik:

dr Dragoljub Urošević dipl. inž.

Editor:

Institute of Mines
Batajnički put br. 2
Beograd
Yugoslavia

Redakcioni odbor:

dr Živorad Lazarević, dipl. inž.
dr Radmilo Obradović, dipl. inž.
dr Dragoljub Ćirić, dipl. inž.
dr Borislav Perković, dipl. inž.
dr Ljubomir Spasojević, dipl. inž.
dr Dragoljub Urošević, dipl. inž.

Redakcija:

Marina Avramov, dipl. fil.
Dušanka Grujić, lektor
Ivo Cetinić

Tiraž: 200 primeraka

Štampa:

ŠIP "BAKAR" - Bor

U finansiranju časopisa uče-
stvuje Ministarstvo za nauku i
tehnologiju Republike Srbije

RUDARSKI GLASNIK YU ISSN 0035 - 9637, BROJ 1-4 (38),
1998, BEOGRAD

| | |
|---|----|
| Z. Rajković i J. Gajic | |
| PRIMENA DIAFRAGMI KAO SREDSTVA ZA REDUKCIJU PRITISKA U CEVOVODIMA | 2 |
| J. Boroška i D. Marasová | |
| ČELIČNA UŽAD - VITALNI ELEMENT ŽIČARA ZA PREVOZ MINERALNIH SIROVINA | 6 |
| M. Ivković i Lj. Ivković | |
| OPTIMIZACIJA PARAMETARA METODE STUBNOG OTKOPAVANJA UGLJENIH SLOJEVA EKONOMSKO-MATEMATIČKIM MODELIRANJEM | 10 |
| J. Vujić | |
| MOGUĆNOST PRIMENE RASPLINUTIH (FAZI) SKUPOVA KOD PRORAČUNA REZERVI UZIMAJUĆI U OBZIR POUZDANOST (ISTINITOST) | 14 |
| D. Milojević, S. Mitić i D. Zlatanović | |
| PARAMETRI METODE OTKOPAVANJA DUBLIJIH DELOVA LEŽIŠTA JUŽNI REVIR - MAJDANPEK | 18 |
| M. Ljubinović, Z. Baćkalić, K. Popov i R. Jovičić | |
| DOBIJANJE OPEKARSKO-KERAMIČARSKIH GLINA SA LEŽIŠTA GARAJEVAC-ISTOK IGK POLET NOVI BEČEJ | 22 |
| M. Ljubinović | |
| DOBIJANJE KOMADNOG UGLJA NA ISTOČNOM DELU POVRŠINSKOG KOPA DRMNO - KOSTOLAC | 26 |
| R. Filipović i D. Urošević | |
| ISPITIVANJE OSOBINA RAVNIH POVRŠINA ODLAGALIŠTA DEPOSOLA ĆIRIKOVAC I DUNAVAC IEK KOSTOLAC | 30 |
| M. Cvetković | |
| PRIVATIZACIJA U RUDARSTVU REPUBLIKE SRBIJE U SVETLU POSTOJEĆIH PROPISA | 35 |
| R. Jovičić | |
| SISTEM PROGRAMA ZA OBRADU LEŽIŠTA SOL | 42 |
| N. Mihailović i Ž. Dželetović | |
| ZAKONSKO REGULIŠANJE ZAŠTITE ZEMLJIŠTA OD ZAGADJIVANJA I OŠTEĆIVANJA RUDARENjem | 45 |
| M. Canić i S. Đokić | |
| HOMOGENIZACIJA LIGNITA TAMNAVА - ISTOČNO POLJE NA DEPONIJI ROVNOG UGLJA | 51 |
| Ž. Lazarević, M. Milošević, N. Milojković, V. Vasić i S. Čolak | |
| INOVACIJE TEHNOLOŠKOG PROCESA U POGONU ZA PRIPREMУ BARITNE RUDE LEŽIŠTA BOBIJA - LJUBOVИJA | 56 |
| Ž. Lazarević, M. Milošević, M. Milošević, Lj. Lazić | |
| DOPRINOS ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE U POSTROJENJU ZA PRIPREMУ OLOVO-CINKOVE RUDE SREBRENICA REPUBLIKA SRPSKA | 58 |
| INFORMACIJE | |
| NAUČNO-STRUČNO SAVETOVANJE - ENERGETIKA JUGOSLAVIJE '98 | 62 |
| D. Stojnić, N. Makar i S. Vuković | |
| DRUGI MEDJUNARODNI SIMPOZIJUM - RUDARSTVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE (MEP '98) | 62 |
| B. Kokotović | |
| PRVO MEDJUNARODNO SAVETOVANJE O POVRŠINSKOJ EKSPLOATACIJI UGLJA | 63 |
| N. Makar i S. Vuković | |
| NOVE KNJIGE U IZDANJU RUDARSKOG INSTITUTA | 64 |
| NOVE KNJIGE IZ RUDARSTVA I GEOLOGIJE | 67 |

Dijafragma je jedna ploča sa otvorom, kružnim, koji izaziva naglo suženje / proširenje protočnog preseka, pri čemu se deo energije gubi u vrtlozima koji se stvaraju u „mrvom prostoru“ neposredno nizvodno iza dijafragme. Prednosti dijafragme kao sredstva za redukciju pritiska su niska cena i manje održavanje. U tekstu se daje jedan primer dimenzionisanja otvora dijafragme i navodi nekoliko primera primene iste iz prakse Rudarskog instituta Beograd.

UVOD

Dijafragma (u literaturi se koriste i termini zaslon ili blenda) je jedna ploča sa otvorom, kružnim, koji izaziva naglo suženje / proširenje protočnog preseka. Struja se lokalno ubrzava, pritisak opada, a dalje nizvodno se širi i ispunjava ceo protočni profil. Pritisak se, međutim, ne vraća na prvobitnu vrednost jer se deo energije gubi u vrtlozima koji se stvaraju u „mrvom prostoru“ neposredno iza dijafragme (slika 1).

Dijafragme se, često, koriste u cevovodima pod pritiskom i to, najčešće, kao uređaji za merenje protoka. Druga, takođe, široka primena dijafragmi je u funkciji sredstva za redukciju pritiska.

PRIMENA DIJAFRAGME

Osnovni podaci za dijafragme, kada se primenjuju kao uređaji za merenje protoka (mere, načini ugrađivanja, koeficijenti protoka), mogu se naći u brojnoj literaturi. Osnovna veličina interesantna za praktičnu primenu tu je koeficijent protoka C_Q , koji je funkcija lokalnog Rejnoldsovog broja i odnosa $\beta = D_o/D$, gde je:

β - odnos prečnika otvora dijafragme i prečnika cevi,

D_0 - prečnik otvora dijafragme i

D - prečnik cevi.

Red veličine koeficijenta protoka kreće se od 0,6 do 0,8.

Kod primene dijafragme kao sredstva za redukciju pritiska, što je predmet ovog rada, odnosi između proticaja i razlike pritisaka, neposredno pre i iza dijafragme, nisu od interesa, već, trajni gubitak pritiska. Razlika između ova dva pristupa vidi se na slici 1.

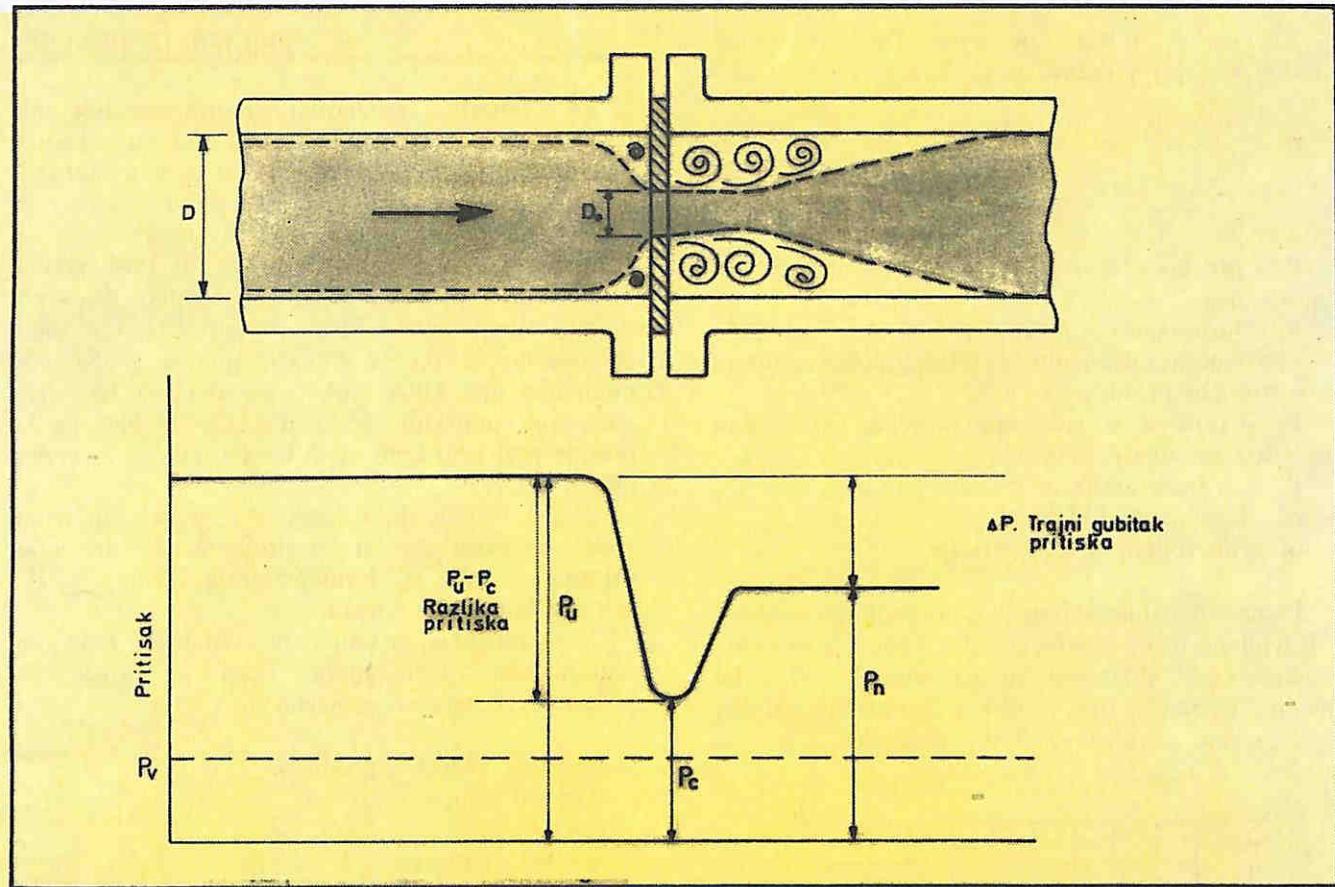
Prednosti dijafragme kao sredstva za redukciju pritiska su niska cena i manje održavanje. Pogodne su jer ih rudnici ili termoelektrane mogu napraviti u svojim radionicama, a lako se montiraju i održavaju.

Nedostatak im je taj što imaju uzan radni opseg, za razliku od drugih sredstava za umanjenje pritiska (regulatori pritiska, klipno prstenasti ventili i sl.), koji dozvoljavaju rad uređaja u širem dijapazonu proticaja.

UDK: 621.3.035.3:66.094.2:628.143
stručni rad

PRIMENA DIJAFRAGMI KAO SREDSTVA ZA REDUKCIJU PRITISKA VODE U CEVOVODIMA

Zlatko Rajković
Jasminka Gajić



slika 1

Dijafragma

Dijafragme kao sredstva za umanjenje pritiska široko se primenjuju tamо где se traži više bočnih odvojaka do potrošača sa glavne potisne linije pri određenoj količini vode, kod recirkulacionih linija za obezbeđenje minimalnog radnog protoka, kod pumpi sa promenljivom potrošnjom vode itd.

DIMENZIONISANJE DIJAFRAGME

Trajni gubitak pritiska na dijafragmi može se izraziti relacijom:

$$\Delta P = K \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \rho, \quad (1)$$

gde je:

v - srednja brzina vode u cevi,

K - koeficijent lokalnog otpora pri proticanju kroz dijafragmu,

ρ - gustina vode i

ΔP - trajni gubitak pritiska na dijafragmi.

Koeficijent lokalnog otpora K je funkcija odnosa prečnika dijafragme i cevi, β. Ova zavisnost, $K=K(\beta)$, se izvodi polazeći od relacija koje daju vezu između koeficijenta protoka i odnosa D_o/D i zato se rede nalazi u literaturi. Jedna takva zavisnost, preuzeta iz [2], i u nešto izmenjenoj formi radi lakšeg korišćenja, daje se u nastavku.

| | | | | | | |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| $\beta=D_o/D$ | 0,22 | 0,32 | 0,45 | 0,55 | 0,63 | 0,71 |
| K | 1.070 | 245 | 51 | 18,4 | 8,2 | 4,0 |

Tabela 1

Međuvrednosti se mogu sa zadovoljavajućom tačnošću dobiti linearnom interpolacijom. Za dimenzionisanje dijafragme, za projektovanu brzinu fluida u cevi i potrebnu veličinu redukcije pritiska, iz jednačine (1) se računa zahtevani koeficijent lokalnog otpora K, a iz tabele 1 nalazi se odgovarajući odnos D_o/D , odnosno tražena veličina otvora dijafragme.

Sa slike 1 se vidi da se minimalni pritisak, P_c , javlja u suženom preseku neposredno nizvodno od dijafragme. Ako ovaj pritisak padne ispod pritiska zasićene vodene pare, P_v , dolazi do pojave kavitacije u cevi. Najpre u oblasti sa sniženim pritiskom dolazi do stvaranja mehurića koji se, kako se fluid kreće nizvodno, razbijaju pod dejstvom višeg pritiska. Ove implozije prouzrokuju buku, vibracije i ubrzavaju eroziju cevi.

Da se izbegne kavitacija usled dejstva dijafragme, za otvor dijafragme određen na osnovu zahtevanog umanjenja pritiska, mora se proveriti vrednost tzv. kavitationog indeksa, koji se onda upoređuje sa dozvoljenim nivoom kavitacije.

Kavitacioni indeks je uveo Tulis sa svojim saradnicima [3] i definisao ga kao:

$$\sigma = \frac{P_n - P_v}{P_u - P_n} = \frac{P_n - P_v}{\Delta P}, \quad (2)$$

gde je:

P_u - pritisak u cevovodu neposredno uzvodno od dijafragme,

P_n - pritisak u cevovodu nizvodno od dijafragme na dovoljnem odstojanju da struja ponovo ispunи ceo protočni profil,

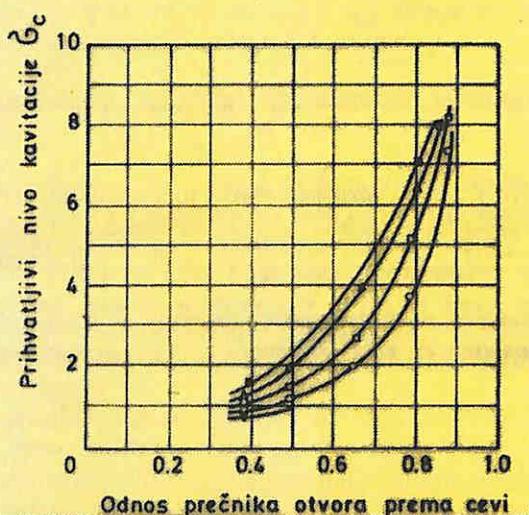
P_c - pritisak u suženom preseku neposredno nizvodno od dijafragme,

P_v - pritisak zasićene vodene pare,

σ - kavitacioni indeks i

σ_c - dozvoljeni nivo kavitacije.

Pomenuti istraživači su eksperimentalno odredili i dozvoljene nivo kavitacije. Ovi nivoi, σ_c , za razne prečnike cevi prikazani su na slici 2. Pri ovim nivoima kavitacije šum je niskog intenziteta i stalan i ne javljaju se nikakve štetne posledice.



slika 2 Prihvatljivi nivo kavitacije u zavisnosti od odnosa prečnika dijafragme i cevi

Ako postavljanjem jedne dijafragme ne možemo da zadovoljimo kavitacioni kriterijum, onda se rešenje nalazi u postavljanju dve ili više dijafragmi u nizu, pri čemu se moraju dijafragme postaviti na međusobnom rastojanju, dovolnjom da se struja iza dijafragme proširi po celom svom obimu do zidova cevi, odnosno da dođe do potpunog stabilizovanja pritiska. Potrebno međurastojanje između dve uzastopne dijafragme je funkcija odnosa prečnika otvora dijafragme i cevi β i prečnika cevi D i kreće se od $3,5D$ za $\beta=0,2$ do $8,5D$ za $\beta=0,7$.

* Priklučenje bunara pitke vode OEB-3 na postojeću liniju snabdevanja termoelektrane Kostolac B pitkom vodom. Glavni hidrogradevinski projekt, Rudarski institut Beograd, 1996.

PRIMER IZ PRAKSE*

Za potrebe rezervnog izvora snabdevanja termoelektrane Kostolac B pitkom vodom predviđeno je korišćenje vode iz bunara OEB-3. Bunari OEB-3 i OEB-4 su locirani u zaledu reke Mlave, na oko 800 m severozapadno od termoelektrane, i izbušeni su krajem 1994. godine za potrebe vodosnabdevanja sela Drmno. Kapacitet svakog bunara je oko 30 l/s, pri istovremenom radu. Predviđeno je da se bunari opreme podvodnim pumpama tipa UPA 86-14°, proizvodača Jastrebac, Niš, koje potiskuju vodu direktno u hidroforske posude pod pritiskom od 6 bara i dalje u razvodnu mrežu sela.

Takvo rešenje je uslovilo da se pri pumpanju vode u rezervoar u postrojenju za hemijsku pripremu vode u termoelektrani javlja "višak" pritiska koji treba uništiti.

Karakteristike sistema su dobijene detaljnim hidrauličkim proračunom (koji se ovde ne prikazuje) i daju se u nastavku:

$$\begin{aligned} Q &= 25,0 \text{ l/s } (Q - \text{proticaj}), \\ D &= 150 \text{ mm}, \\ v &= 1,42 \text{ m/s}, \\ \rho &= 999 \text{ kg/m}^3 \text{ (za } T=15^\circ\text{C}), \\ P_u &= 101,60 \text{ mVS} = 995.699,3 \text{ Pa}, \\ P_n &= 30,41 \text{ mVS} = 298.023,8 \text{ Pa i} \\ \Delta P &= 71,19 \text{ mVS} = 697.675,5 \text{ Pa.} \end{aligned}$$

Za uništenje višaka pritiska predviđena je dijaferma kao veoma jeftin, a pouzdan način.

Radi izbegavanja pojave kavitacije u cevovodu nizvodno od dijafragme (i svih pratećih negativnih efekata) ukupni višak pritiska $\Delta P=71,19$ mVS će se utrošiti na 3 dijafragme postavljene u nizu.

1. Dijaferma br. 1

Usvojena je dijaferma otvora $D_0=45$ mm. Za odnos:

$$\beta_1 = \frac{D_{01}}{D} = \frac{45}{150} = 0,30,$$

koeficijent otpora iznosi:

$$K_1 = 340,$$

pa odgovarajući gubitak pritiska prema jednačini (1) iznosi:

$$\Delta P_1 = 340 \cdot \frac{1,42^2}{2} \cdot 999,0,$$

$$\Delta P_1 = 340.037,9 \text{ Pa,}$$

odnosno, pritisak nizvodno od dijafragme iznosi:

$$P_n = 995.699,3 - 340.037,9 = 655.661,4 \text{ Pa.}$$

Vrednost kavitationog indeksa iznosi:

$$\sigma_1 = \frac{655.661,4 - 2.401,0}{340.037,9} = 1,92.$$

Za cevi $\phi 150$ mm i odnos prečnika otvora dijafragme i cevi $\beta = 0,30$ eksperimentalno je utvrđeno (slika 2) da dozvoljeni nivo kavitacije iznosi:

$$\sigma_{c1} = 1,0.$$

Kako je $(\sigma_1 = 1,92) > (\sigma_{c1} = 1,0)$, to je postavljeni kriterijum zadovoljen i kavitacija se neće razviti.

2. Dijafragme br. 2 i 3

Istim postupkom dimenzionisane su i dijafragme br. 2 i 3, koje će se postaviti nizvodno od dijafragme br. 1. Dobijene su dijafragme sledećih karakteristika:

- dijaftagma br. 2

$$\begin{aligned} D_{02} &= 50 \text{ mm}, \\ \beta &= 0,33, \\ K_2 &= 205, \\ \Delta P_2 &= 20,9 \text{ mVS} = 204.824,0 \text{ Pa}, \\ \sigma_2 &= 2,19 > \sigma_{c2} = 1,0, \end{aligned}$$

- dijaftagma br. 3

$$\begin{aligned} D_{03} &= 56 \text{ mm}, \\ \beta_3 &= 0,375, \\ K_3 &= 152,9, \\ \Delta P_3 &= 15,60 \text{ mVS} = 152.883,0 \text{ Pa}, \\ \sigma_3 &= 1,93 > \sigma_{c3} = 1,0. \end{aligned}$$

Radi ostvarivanja povoljnih uslova tečenja dijafragme su postavljene na međusobnom rastojanju od 1,20 m (~ 8 D).

ZAKLJUČAK

Dijafragme kao sredstva za redukciju pritiska u cevovodima imaju prednost nad drugim sredstvima jer su veoma jeftine, lako ih je izraditi, lako se montiraju i održavaju.

Nedostatak im je uzan radni opseg.

Osim navedenog primera, dijaftagma je u praksi Rudarskog instituta Beograd primenjena i na cevovodima za snabdevanje industrijskom i pitkom vodom rudnika Mutalj kod Beočina, na dovodu za snabdevanje povratnom vodom pumpne stanice PS-6 u krugu flotacije u Boru, na cevovodu u

sistemu za otpaćivanje u procesu odlaganja pepela u termoelektrani Kosovo B u Obiliću itd.

SUMMARY

USE OF ORIFICES FOR THE REDUCTION OF WATER PRESSURE IN PIPELINES

Orifice is a plate with circular opening. It causes sudden contraction/expansion of flow cross section. During this process a portion of energy is lost in the whirls originated within the "dead space" created downstream, immediately behind the orifice.

The advantages of the use of orifice, for pressure reduction, consist in its low price and minor maintenance. This paper presents one example illustrating the dimensioning of the orifice opening and introduces several examples of its use from the experience gained in the Mining Institute.

LITERATURA

[1] Radojković, M., Obradović, D. i Maksimović, Č.: Računari u komunalnoj hidrotehnici. Građevinska knjiga, Beograd, 1989, str. 407-409

[2] Boreli, M. i Bata, G.: Hidraulika. Poglavlje u građevinskom priručniku Tehničar 5, Građevinska knjiga, Beograd, 1979, str. 75

[3] Tullis, J.P. i Govindarajan, R.: Cavitation and size scale effects for orifices., Journal of the Hydraulics Division, 1973, HY3, New York, str. 417-429

[4] Tung, P.C. i Mikasinovic, M.: Eliminating cavitation from pressure-reducing orifices. Chemical Engineering, 1983, Ann Arbor, str. 69-71

AUTORI

Zlatko Rajković, dipl. inž. građ.,
Jasmina Gajić, dipl. inž. građ.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

SUMMARY

Areal ropeways are generally used for ore transportation from underground mines to ore processing and dressing plants. The operation of such installations is based on the use of steel wire ropes. This paper emphasizes their importance considering the vital role they play in this process.

INTRODUCTION

With respect to power consumption per unit of transported load, ropeways, in addition to railway transport, are considered as the most favorable mean of transportation. Modern ropeways are featured by a high automation degree which reduces considerably necessary service staff. Control and safety devices enable safe and reliable operation.

The ropeways are favorable allowing for easy accommodation to the type of the terrain, inappropriate for other types of transport. They overcome mountainous terrain, span rivers and valleys without tunnels or bridges. They occupy little space and the area beneath remains free for other purposes. Besides, their dimensions, not only in surface but also in underground transportation of materials, provide low transport costs. Some parameters characteristic for ropeway transport are compared with corresponding belt conveyance and truck transportation parameters in Fig. 1 [4]

UDK: 622.625.5.05
stručni rad

STEEL WIRE ROPES - VITAL ELEMENT OF ROPEWAYS DESIGNED FOR ORE TRANSPOR- TATION

Ján Boroška
Daniela Marasová

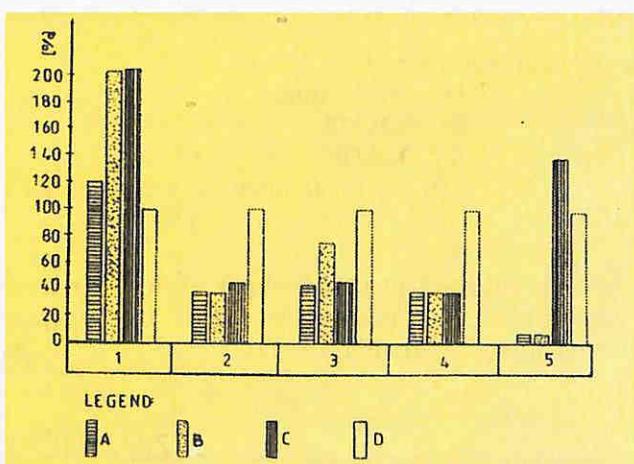


Figure 1. Percentage comparison of some parameters of ropeway, belt and truck transportation, respectively

Legend:
1 - investment costs, 2 - power consumption, 3 - transport costs,
4 - staff number, 5 - occupied space

A - saddle jaws ropeway, B - TB-40 ropeway,
C - belt conveyance, D - truck transportation

It should be mentioned that the production of freight ropeways is closely connected with the

production of passenger ropeways which had already achieved a high technical degree. This experience has been successfully put to use for the manufacturing of the latest types of freight ropeways.

CLASSIFICATION OF ROPEWAYS

Two types of ropeways are used, both for surface and underground transportation of broken ore, bulk material, and people [1]:

- a) aerial ropeways with suspended wagons with the centre of gravity located under the point of connection of wagon wheels or wagon gripping with the steel wire rope,
 - b) non-aerial ropeways where the centre of gravity of the wagon is located above the point of connection between the wheels and the runway. This is a rail runway and the rope is used only as a traction element. These ropeways are called funicular railways or cable railways.
- The aerial ropeways are divided according to several aspects. The first aspect is the function of the steel rope, and correspondingly four basic groups are stated:

- a) two-rope system - one steel rope operates as carrying, while the other operates as traction element,
- b) one-rope system - the same rope operates as carrying and traction element of the ropeway,
- c) one-rope system where the rope is only the carrying element (runway) with self driven wagons or brakes for decline motion (ropeway chutes),
- d) one-rope system with the traction rope only, while the wagons move on a suspended railway track.

According to the number of running branches the ropeways are divided into:

- a) ropeways with one branch - the wagons are moving in both directions on the same carrying element,
- b) ropeways with two branches - each direction of transport has its own carrying element.

The ropeways can be operated in the following ways:

- a) circulating system - the wagons are moving in regular intervals on one branch in the same direction. This means that the ropeway must be provided with two running branches. One branch with loaded wagons leads from the loading station and on the second branch with unloaded wagons leads toward the loading station,

- b) shuttle system - loaded and unloaded wagons are moving simultaneously on the same branch in various directions, one running branch of the ropeway is enough.

Aerial ropeways are most frequently used for bulk transportation of loose, granular, and lumpy

material. The parameters of present freight ropeways are as follows [2]:

a) The length of the route ranges from several hundred meters to unlimited distance with regard to the possibility of dividing the route into several sections with the length ranging from 10 to 15 km.

b) One-rope circulating systems are used for capacities up to 400 t/h, the capacity of wagons is up to 2 m³, while the speed reaches 5 m/s.

c) Two-rope systems with the endless traction rope achieve the capacity of 900 t/h with the same maximum wagon capacity and maximum speed as in one-rope systems.

Shuttle ropeways with several carrying ropes are used in very difficult terrain, their transporting capacity reaches 300 t/h, while the capacity of wagons or containers enables the transportation of 11 t of material with the speed ranging from 10 to 12 m/s.

STEEL WIRE ROPES AS ELEMENT OF ROPEWAYS

Steel wire ropes used in ropeways should generally meet strength requirements which are defined mainly by the stress mode. The service life of steel wire ropes is, also, a very important issue. Various types of ropes operate in a ropeway, and in particular the following ones: carrying, traction, tension, and anchorage.

Carrying ropes

Carrying ropes form the track of a ropeway on which transporting mechanisms are moving. During the operation carrying ropes are being stressed in different manner:

- simple tension,
- bending,
- combine stressing (tension - bending),
- pressing.

Ropes of varied construction are used for carrying purposes. The most suitable ones are

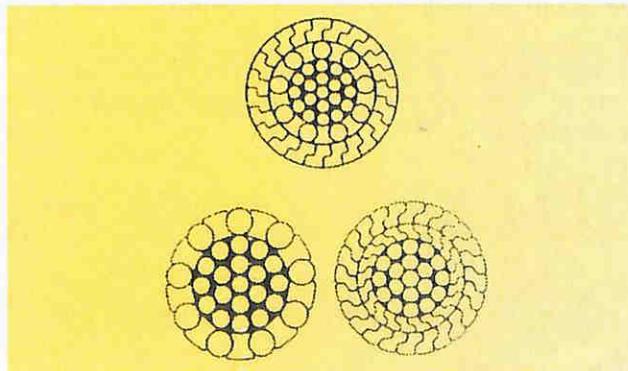


Figure 2. One-strand and semi-closed carrying ropes

one-strand closed or semi-closed construction ropes [2]. Less suitable are one-strand open ropes with the strand construction 1+6+12, 1+6+12+18 or 1+6+12+18+24 [2]. Since good results have been obtained in fatigue tests the ropes from shaped strands are presently more in use [2]. Diameters of some carrying rope constructions are shown in Figs. 2, 3 and 4.

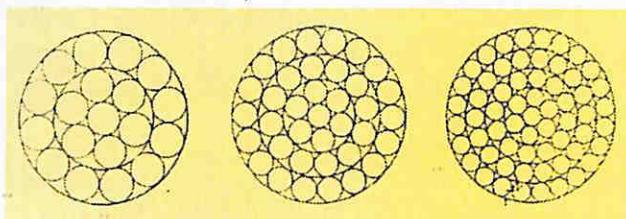


Figure 3. Open one-strand carrying rope

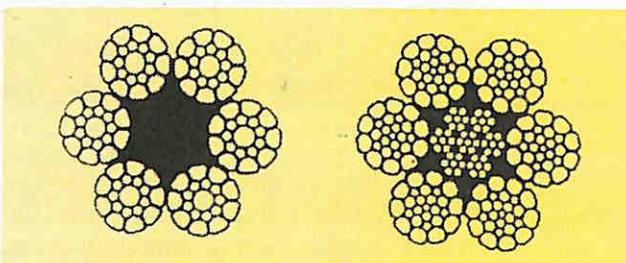


Figure 4. Carrying rope from shaped strands

The diameter of the carrying rope can be calculated according to the Stephan's empirical equation [1]:

$$d = 4 \cdot \frac{550}{\sigma_m} \cdot \sqrt[3]{2 \cdot F_v} \quad / \text{mm} \quad (1)$$

where:

d - diameter of carrying rope in mm,
 σ_m - nominal strength of rope wires in MPa,
 F_v - force of gravity acting on the rope by wheels of the wagon in N.

For carrying ropes the minimum safety stated by the standard is 3.5.

The value of the tension force T_n of the carrying rope is prescribed by the standard and must hold true

$\frac{T_n}{F_v} \geq 60$ if the time of the repeated runs is less than 60 s,
 $\frac{T_n}{F_v} \geq 50$ if the time of the repeated runs is 60 s and more.

The connection of the carrying ropes is performed by coupling sockets (Fig. 5), the

connection of the carrying rope with the tension rope is obtained by the so called reducing sleeve.

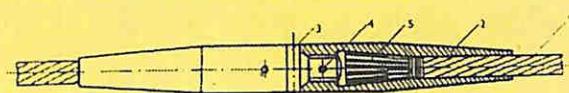


Figure 5. Track coupling

- 1 - rope,
- 2 - coupling body,
- 3 - connecting piece,
- 4 - safety pin,
- 5 - wedges

Traction ropes

The task of the traction ropes is to transmit forces which are to move the wagons on the carrying rope. Six-strand construction ropes with a larger wire diameter are used for traction purposes, especially on the surface. Some of these ropes may have conventional construction with 42 wires, and some have parallel construction. Their diameters are given in Fig. 6. Improved bending ability of the traction ropes is achieved by using wires with lower nominal strength (up to 1570 MPa) with a textile core.

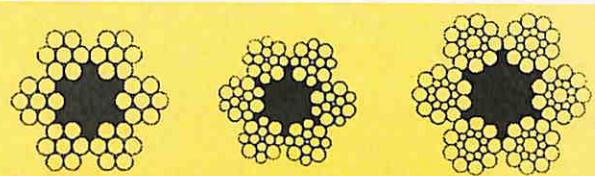


Figure 6. Traction ropes in ropeways

To select adequate traction ropes and to control their safety the following parameters are to be calculated:

- weights suspended on the rope,
- resistances against wagon movement (loaded and empty branch),
- tensions in the rope,
- motor power required.

The carrying capacity of the traction rope (holds true also for the carrying rope) can be calculated from the equation [2]:

$$N_1 = S \cdot \sigma_m = F \cdot b \quad / \text{N} \quad (2)$$

where:

N_1 - carrying capacity of traction or carrying rope in N,

S - carrying metallic cross section of rope in mm^2 ,

σ_m - nominal strength of rope wires in MPa,

F - force acting on the rope in N (nominal),

b - safety of rope.

Minimum safety of the traction rope must be 5.

Tension ropes

Considering the fact that the ropes mainly bear up tension stress, they must meet the requirements for a higher carrying capacity. This may be achieved by using rope constructions with larger metallic cross sections. The tension ropes must also have a good bending ability since, during the operation they go through pulleys or sheaves where they bear considerable bending stress. The most suitable are multistrand Herkules ropes which, on the other hand, incline to inner wire failures. Wires with triangular strands are, also used. They have a larger contact area which is favourable for their service life.

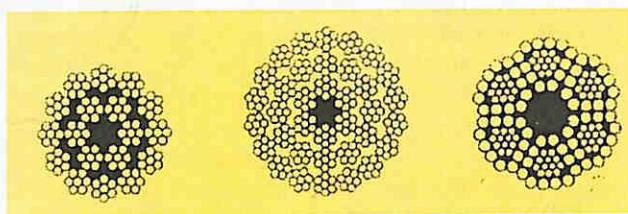


Figure 7. Cross section of tension ropes

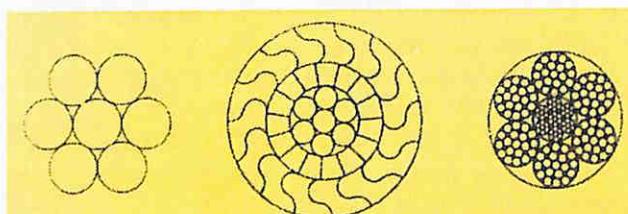


Figure 8. One-strand open anchoring ropes

The tension force for carrying ropes is presented previously, for the traction ropes it must hold true

$$T_n = T_{min} = (600 - 1000) \cdot \zeta_{lt} \cdot g / [N] \quad (3)$$

where:

ζ_{lt} - length density of traction rope in kg/m,
g - acceleration of gravity 9.81 m/s².

The carrying rope is dimensioned from known tension force, with the minimum safety of 4.5. The minimum safety of the traction rope must be 6 [7].

Anchoring ropes

These ropes are used at rope masts which are anchored along the height by one or more ropes in three or more directions. One-strand open ropes are used as anchoring ropes. In case of extremely difficult conditions the use of one-strand closed ropes is more appropriate because of enhanced employing of the cross section and more stable modules of elasticity. Their disadvantage is a high price. In exceptional cases it is possible to use six-strand ropes with a wire core. The examples of

one-strand open rope construction used are shown in Fig. 8 [1].

CONCLUSION

Undisturbed operation of ropeways must be provided through safe and reliable steel wire ropes. Such condition may be reached, in the first place, by correct dimensioning, selection of adequate wire ropes, constant monitoring of their condition and proper maintenance. Moreover, it should be kept in mind that all the steel wire ropes stated in this paper are equally important for undisturbed, regular ore transportation.

REZIME

ČELIČNA UŽAD - VITALNI ELEMENT ŽIČARA ZA PREVOZ MINERALNIH SIROVINA

Za transport mineralnih sirovina od rudnika sa podzemnom eksploatacijom do objekata za pripremu i preradu mineralnih sirovina veoma se često prime-juju vazdušne žičare. Ova postrojenja baziraju svoju funkciju na upotrebi čeličnih užadi. U radu je dat poseban značaj užadima kao nezamenljivim elementima žičara.

REFERENCES

- [1] Boroška, J. i Strništová, M.: Selection and dimensioning of ropes for aerial ropeways. In: Reducing energetically requirements for freight transport by using ropeways. Dom techniky ČSVTS Žilina 1987, p.37-62 (Original in Slovak)
- [2] Boroška, J., Marasová D. i Pinka, J.: Čelična užad za viseće žičare. In: III. Internaciona- lno savetovanje o transportu i izvozu, RGF Beograd, 1996, p. 211-219
- [3] Grujić, M.: Doprema reprematrijala i prevoza radnika u rudnicima. RGF Beograd, 1995.
- [4] Remta, F.: Aerial ropeways. SNTL Prague 1953 (Original in Czech).
- [5] Strništová, M.: Open pit transport. Edičné stredisko VT Košice 1983 (Original in Slovak).
- [6] Zajac, O., Boroška, J. i Gondek, H.: Underground winning machines and transport equipments. Alfa Bratislava 1991 (Original in Slovak and Czech)
- [7] STN 27 3205 Aerial freight ropeways - general regulations

AUTORI

Prof. Ing. Ján Boroška, CSc
Doc. Ing. Daniela Marasová, CSc
FACULTY BERG, TECHNICAL UNIVERSITY OF
KOŠICE,
SLOVAC REPUBLIC

Otkopavanje predstavlja osnovnu fazu procesa eksploatacije uglja koja najvećim delom utiče i na ostale faze procesa. U najvećoj meri od načina otkopavanja zavisi sigurnosna, tehnička i ekonomска efikasnost čitavog procesa eksploatacije podzemnog proizvodnog sistema (PPS). U ovom radu ekonomsko-matematičkim modeliranjem izvršena je optimizacija parametara stubnih otkopa za konkretnе uslove naših ležišta uglja.

UVOD

Otkopne radove karakteriše zajedničko optimiziranje izbora metode i tehnologije otkopavanja, načina mehanizovanja, upravljanja krovinom, odnosno određivanje parametara otkopa, proizvodnosti, produktivnosti i proizvodne cene.

Raznolikost mineraloško-petrografske karakteristike, širok dijapazon vrednosti fizičko-mehaničkih svojstava uglja i pratećih stena, izrazita tektonika, variranje debljine ugljenih slojeva i drugi prirodno-geološki uslovi u našim ležištima doprineli su, u mnogome, da se kao osnovni sistemi otkopavanja koriste stubne metode, koje se odlikuju niskom proizvodnošću, posebno kod rada u tankim i srednjem debelim ugljenim slojevima.

Posebno, za donošenje odluke i primeni sistema otkopavanja, pored ocene prilagodjenosti konkretnim prirodno-geološkim uslovima, je postupak optimizacije glavnih parametara. U poslednjoj deceniji sve je šira primena i razvoj matematičko-analitičkih metoda modeliranja tehnološkog procesa, kao najpovoljnijih metoda za optimizaciju tehničkih rešenja i ekonomskih efekata. Na ovaj način vrši se ispitivanje istovremenog uticaja velikog broja prirodno-geoloških i tehničko-tehnoloških faktora koji deluju u sistemu proizvodnje otkopa.

OSNOVNE NAPOMENE O
OPERACIONIM ISTRAŽIVANJIMA U
RUDARSTVU

U suštini, primena kvantitativnih i drugih naučnih metoda za određivanje optimalnih tehničkih i ekonomskih rešenja složenih problema u rudnicima uglja, definiše se kao operaciona istraživanja u rudarstvu.

Operaciona istraživanja, s obzirom na prirodu problema, obuhvataju veći broj metoda za rešavanje i to, kako pri projektovanju novih rudnika, tako i pri rekonstrukciji postojećih rudnika.

Optimizacija obuhvata iznalaženje najboljih rešenja, odnosno izbor jedne od mogućih alternativnih tehnoloških šema, u konkretnom slučaju sistema otkopavanja, i predstavlja izbor varijante perspektivnog ponašanja ili stanja otkopa.

UDK 622.332
stručni rad

OPTIMIZACIJA PARAMETARA METODE STUBNOG OTKOPAVANJA UGLJENIH SLOJEVA EKONOMSKO- -MATEMATIČKIM MODELIRANJEM

Mirko Ivković
Ljiljana Ivković

Optimalno rešenje postavlja najbolje rešenje po određenim kriterijumima optimalnosti.

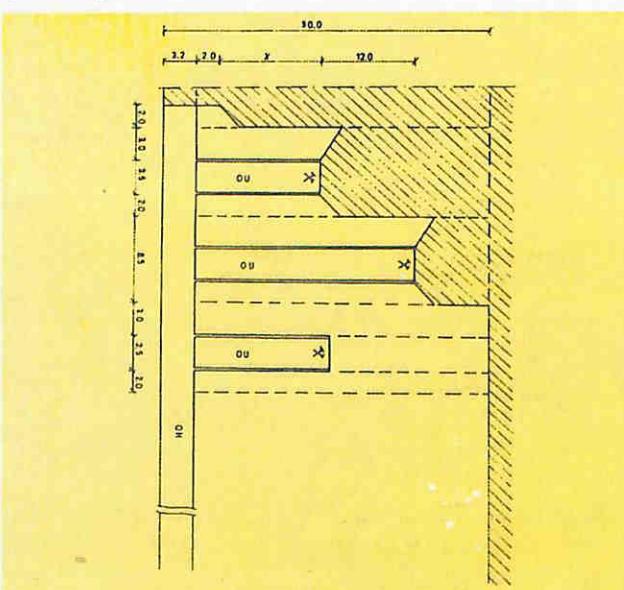
Konkretna primena matematičke metode za određivanje i optimizaciju parametara PPS ili otkopa, odnosno tehnološkog procesa, obično dovodi do izrade modela objekta. Za optimiziranje parametara otkopa u ovom radu korištena je metoda varijanata i ekonomsko-matematičko modeliranje.

KARAKTERISTIKE STUBNIH OTKOPOVA

Da bi se mogle uspešno primeniti matematičko-analitičke metode u optimizaciji stubnih otkopa neophodno je prethodno primeniti i sužavanje zadatka, odnosno opisati metodu i tehnologiju otkopavanja, odrediti granične uslove i ići u dalji postupak proračuna.

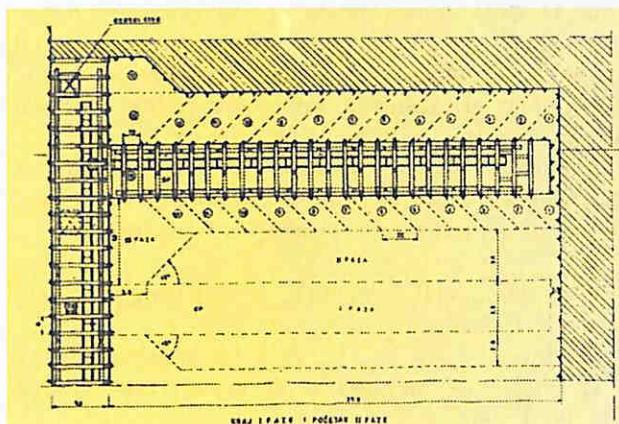
Stubna metoda otkopavanja primenjuje se za otkopavanje ugljenih slojeva u složenim prirodnogeološkim uslovima, odnosno u delovima ležišta u kojima ne postoje uslovi za primenu metoda širokih čela sa kompleksnom mehanizacijom. Metoda je verifikovana za primenu u uslovima debljine ugljenog sloja 2,5 - 6,0 m i nagiba do 30° , a s obzirom na mogućnost primene tehnologije duboko-bušotinskog miniranja (DBM), to se ova metoda može primeniti za debljine ugljenih slojeva do 10 m.

Dobijanje uglja vrši se u tri faze: izrada otkopnih uskopa, dobijanje uglja iz bočnih krila i natkopa i dobijanje uglja u delu iznad prostorije otkopne osnovice i uskopa. Na jednoj otkopnoj osnovici formiraju se obično tri radilišta, pri čemu je jedno uvek u napredovanju, drugo naizmenično u napredovanju i povlačenju i treće u povlačenju (slika 1).



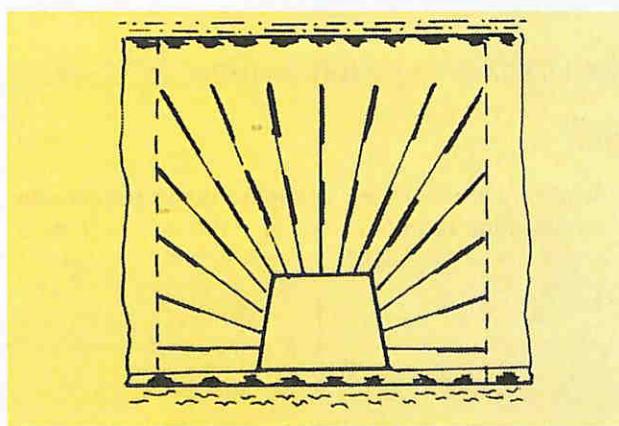
slika 1 Dispozicija otopa u jednom otkopnom stubu

Osnovni princip stubne metode otkopavanja sastoji se u otkopavanju pripremljenih stubova i to povlačenjem otkopnih uskopa na obe strane (slika 2).



slika 2 Stubna metoda otkopavanja

Dobijanje uglja na otkopu u povlačenju vrši se tehnologijom bušačko-minerskih radova, koji se izvode u okviru određenog broja ciklusa i na određenim deonicama otkopne jedinice. Osnovni element otkopne jedinice izabranog oblika otkopa je tzv. "otkopni zahvat" na koga se odnosi lepeza dubokih minskih bušotina (slika 3).



slika 3 Šematski prikaz lepezastog miniranja kod tehnologije DBM

Konstrukcija punjenja minskih bušotina predstavlja diskontinuirano punjenje sa medjučepovima. Primenom diskontinualnih punjenja prođe se dejstvo produkata eksplozije i povećava dejstvo i medjudejstvo eksplozivnih talasa. Ovo doprinosi efikasnjem iskoriscenju energije eksploziva.

OPTIMIZACIJA PARAMETARA STUBNIH OTKOPOVA

Istraživanje parametara stubnih otkopa polazi od najvažnijeg elementa, debljine ugljenog sloja koji se otkopava, s obzirom na to da od istog zavise

parametri kapaciteta otkopa, otkopnih učinaka i ekonomski parametri.

U samom otkopnom polju visina proizvodnje zavisi od broja otkopnih jedinica u istovremenom radu. U ovoj analizi pošlo se od postavke da se proizvodnja dobija sa jedne otkopne jedinice u otkopnom polju, na kojoj rade izvode istovremeno tri radilišta koja čine jednu otkopnu bateriju.

Kapacitet otkopa stubne otkopne baterije sa tehnologijom DBM sastoji se iz zbirnog kapaciteta otkopa u napredovanju i otkopa u povlačenju:

$$q_v = q_{vn} + q_{vp} = (F_n \cdot \gamma \cdot n_1) + (F_p \cdot \gamma \cdot \xi \cdot n_2) \text{ (t/smeni).} \quad (1)$$

Vrednosti F_n , γ , n_1 , F_p , γ , ξ su konstantne dok se vrednosti n_2 menjaju u zavisnosti od debljine sloja po krivoj

$$n_2 = a + \frac{b}{d}, \quad (2)$$

gde su $a = 0,62$ i $b = 1,75$ koeficijenti dobijeni analizom vremena izvršenja pojedinih radnih operacija.

Sredjivanjem izraza za q_{vn} i q_{vp} dobija se izraz za kapacitet stubne otkopne baterije:

$$q_{vob} = (q_{vn} + q_{vp}) \times 1,5 =$$

$$\left[11,7 + (8,5d - 8,5) \times 0,91 \times \left(0,62 + \frac{1,75}{d} \right) \times 1,5 \right] \text{ (t/smena).} \quad (3)$$

Struktura troškova na otkopavanju je usaglašena sa redosledom radnih operacija koje se odvijaju u

jednom proizvodnom ciklusu na otkopu i otkopnoj pripremi, tako da obuhvata ukupne troškove na otkopavanju i pripremi kod otkopne baterije:

$$T_u = T_1 + T_2 + T_3 \text{ (dinara), gde su}$$

T_1 - troškovi sredstava za rad,

T_2 - troškovi izrade otkopnih osnovica i otkopnih uskopa i

T_3 - troškovi otkopa u povlačenju.

Jedinični troškovi otkopne baterije su

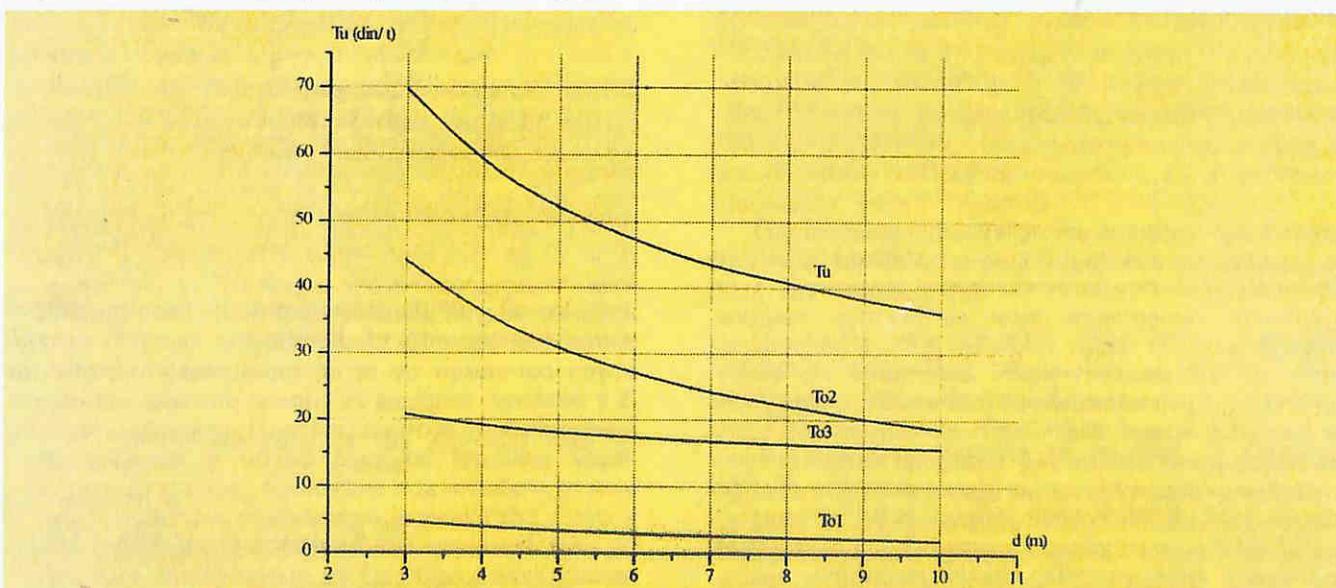
$$T_o = \frac{T_u}{q_{vob}}, \text{ (din/t).} \quad (4)$$

U veličini T_1 sadržani su troškovi amortizacije, tekućeg i inovacionog održavanja, dok kod T_2 , T_3 , T_4 figurišu troškovi predmeta rada i radne snage za ove radne faze.

Prema sadašnjim cenama opreme, repromaterijala i vrednosti troškova radne snage i formulisanih izraza koji dovode u vezu uticajne faktore sa kapacitetom i troškovima, formiran je ekonomsko-matematički model jediničnih troškova stubne otkopne baterije u obliku:

$$T_{uo} = \frac{242778 + \left[(7,73d - 7,73) \times \left(0,62 + \frac{1,75}{d} \right) \right] \times 17820}{13269,9 + \left[(7,73d - 7,73) \times \left(0,62 + \frac{1,75}{d} \right) \right] \times 1188}, \text{ (din/t).}$$

Na slici 4 data je u dijagramskom obliku zavisnost pojedinačnih troškova proizvodnje od debljine sloja za otkopnu bateriju, a na slici 5 prikazan je algoritam postupka optimizacije parametara stubne otkopne baterije.

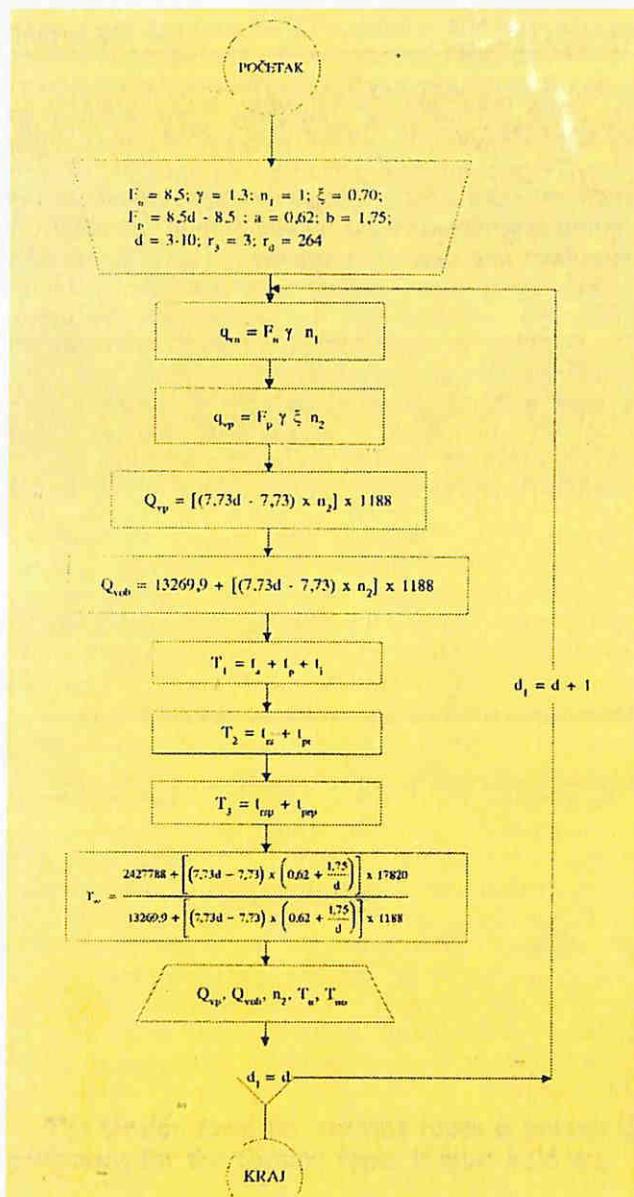


slika 4 Zavisnost jediničnih troškova proizvodnje od debljine sloja za otkopnu bateriju

T_{o1} - jedinični troškovi sredstava rada (din/t)

T_{o2} - jedinični troškovi izrade otkopnih osnovica i uskopa (din/t)

T_{o3} - jedinični troškovi otkopa u povlačenju (din/t)



slika 5 Algoritam postupka optimizacije parametara stubne otkopne baterije

ZAKLJUČAK

Na osnovu izložene metodologije optimizacije moguće je u fazi projektovanja izvršiti određivanje osnovnih tehničko-tehnoloških i ekonomskih parametara stubne metode otkopavanja sa tehnologijom DBM.

SUMMARY

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING AS A NEW WAY OF OPTIMISING PARAMETERS RELATIVE TO THE PILLAR EXTRACTION METHOD OF COAL SEAMS

In underground coal mining extraction is considered as the fundamental stage of the process with a considerable impact on all the other stages. Namely, the extraction method determines, in many aspects, the safety, technical and economic efficiency of the entire underground mining process.

This paper presents new methods of optimization of parameters relative to the pillar extraction method achieved through economic and mathematical modeling and applied to the specific conditions of each coal mine in Serbia.

LITERATURA

- [1] Ivković, M.: Racionalni sistemi podzemnog otkopavanja slojeva mrkog uglja velike debljine u složenim uslovima eksploracije. Doktorska disertacija, RGF Beograd, 1997.

AUTORI

dr Mirko Ivković, dipl. inž. rud.
EPS, JP ZA PEU - RESAVICA
Ljiljana Ivković, dipl. inž. rud.
RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET BEOGRAD

У чланку је предложен нови аспект обрачуна резерви лежишта, који узима у обзир и густину испражних радова са следиштима расплинутих скупова (PC). Даје се образложение зашто је та метода извољија од уобичајене и приказује се крашак опис методе и пример.

УВОД

Примена РС [3] је релативно нова метода. У суштини то је експерт метода која користи сазнање које математичар уградије помоћу разних логичких веза уз помоћ експерта у програм. Програм на основу задатих захтева даје НУМЕРИЧКУ оцену захтева (сазнања задатих од експерта). Значи, овом методом је могуће уградити у резултате разне специфичности које одговарају конкретном случају и које је немогуће уградити на други начин. Овде ће бити приказана могућност примене РС [1] и [2] на неком простом примеру (један слој мономинерална супстанца). Разлог је да се види суштина методе, пошто је сваки случај проблем за себе који изискује додатне напоре специфичне само за тај случај, а небитни су за сагледавање суштине примене методе РС у прорачуну резерви, узимајући у обзир функцију истинитости (синоним је функција припадности).

Прорачун резерви се врши на тај начин што се, на основу оскудних података, неком математичком методом долази до облика, тј. количине у овом случају једнослојне мономинералне сировине (бушотине, ходници, раскопи, окна итд.), који су неравномерно распоређени по простору и служе као основа за прорачун резерви. Количина материјала из њих који треба да репрезентује лежиште је реда 1/1 000 000 у односу на прорачунату количину. Из тог разлога проистиче и велика потешкоћа што тачнијег одређивања квалитета и количине у одређеним деловима лежишта и економије која је у непосредној вези са тачношћу).

Да би се приступило прорачуну по усвојеном математичком моделу претходно група експерата (геолози, минеролози, геофизичари ...) разним логичким закључивањем, које је резултат претходног проучавања и искуства које је непоновљиво за свако лежиште, приступа неком ограничењу. По усвајању тих ограничења које су одредили експерти и уношењу основних података формално се приступи прорачуну по усвојеном математичком моделу, у овом случају дебљине у свакој тачки лежишта, и на тај начин се долази до резерви лежишта.

На пример, нека су улазни подаци само вертикалне бушотине [1], [2] за неко хоризонтално лежиште. Прво геолог на основу геофизичких испитивања, палеатологије, стратиграфије и минералошких испитивања одреди (ограничи) лежиште и код прорачуна на основу искуства за ту врсту лежишта одреди да је радијус бушотине, на

УДК: 622.03
претходно саопштење

МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ РАСПЛИНУТИХ (ФАЗИ) СКУПОВА КОД ПРОРАЧУНА РЕЗЕРВИ УЗИМАЈУЋИ У ОБЗИР ПОУЗДАНОСТ (ИСТИНИТОСТ)

Јован С. Вујић

пример, 100 m (А резерве су квадратна мрежа од 200 m). Затим се усвоји неки метод код прорачуна дебљине у свакој тачки лежишта (на пример да је дебљина у појединим областима константна - блок метода, или да са удаљеностју од бушотине реципрочно узимамо тежину бушотине, а у самој бушотини да се не би појављивала бесконачност код дебљина узима се сама вредност дебљине, или се методом криговања одреди радијус утицаја на цело лежиште или у неком делу лежишта, па се усвоји тај радијус утицаја или, на пример, дупло већи из неког разлога ...). Значи, на основу УСВОЈЕНОГ математичког модела добија се различита дебљина слоја, тј. различите резерве у лежишту. На основу тога могу се добити, на пример, изохипсе дебљина, садржаја, итд. Суштина је у томе да се то узима као коначно решење (геометрија) у даљим фазама обраде лежишта (отварање, откопавање, одводњавање...). За тај УСВОЈЕНИ математички модел добија се прорачуном геометрија лежишта (у овом случају нас занима дебљина). Пошто од њега полазе сви даљи прорачуни у рударству, у даљем тексту ће се називати ПЛ (прототип лежишта).

Добијени ПЛ се даље разврстава у разне категорије резерви (А, Б, Ц) и тим је први део посла код прорачуна резерви готов.

То изгледа просто, али је у суштини прилично сложено из следећих разлога: Геологу је тешко сва своја сазнања да угради у математички модел који цело лежиште на исти начин обрађује. Такође, у току рада се геолог среће непрестано са неким величинама које нису строго одређене, него су у неком распону или су недефинисане, а математички модел не трпи неодређеност, те је геолог непрестано у дилеми шта да усвоји, пошто мора да усвоји због одређености математичког модела само једну вредност, која је у једном делу лежишта оволовика, а у другом делу лежишта друкчија, затим, ни ти делови лежишта нису строго раздвојени итд. На пример, нека у А резерве спада део лежишта где су бушотине на 100 m растојања под углом до 10 степени, а у Б резерве оне где је угао нагиба од 10 до 20 степени и 100 m растојања између бушотина или део лежишта који је до 10 степени нагнут, а бушотине да су на растојању од 100 до 200 m. Већ овај најпростији случај се искомпликује код конкретног лежишта. На пример, нека је квадратна мрежа 100x100. Овде је дијагонално преко 100 m, па би то требало ставити на пример у Б резерве (нагиб је до 10 степени, на пример). Или, на пример, да смо усвојили да то још спада у А резерве, шта ако су бушотине на растојању од 101 m, да ли ћemo због тог једног метра да их преквалификујено у Б резерве или да још увек остану у А. Поставља се дилема до које границе у том конкретном случају да буду А резерве, а после те границе да су Б резерве. На пример, геолог се одлучио да то буде 123 m. Значи, ако је 124 m, одједном због једног метра то постају Б резерве. Када се узму у обзир још и углови долази до преплитања услова (на пример, од две променљиве - дужине и угао - добијамо 2x2 могућности (није број 4 пошто су обе у континууму) [4]. На пример, ако је до 5 степени и до

130 m растојање између бушотина, онда је А категорија, такође, ако је угао 5-10 степени и растојање до 100 m, онда је А категорија, такође, ако је 10-20 степени и растојање до 80 m, опет је А категорија.

Суштински, геолог би код сваког квадратног метра, чак и у овом најпростијем случају и ако му је све јасно, имао много послана и недоумица које му отежавају и успоравају рад. Такође је ту отежавајућа околност што геолог због спорости људског рада у аритметици не може да узме много бушотина у обзир, те је због тога суштински то само груба оцена категорија.

Закључак је тај да, иако је геологу суштински и теоретски све јасно, због објективних потешкоћа од којих су неке набројане напред, ту поделу на А и Б резерве не треба схватити сувише строго, у оштрим границама, него је пре треба схватити као неку процену геолога који очекује да ће бити та количина у А тј. Б резервама. У тим прорачунима се често примењује и апарат вероватноће и статистике [5] (на пример, метода криговања). Апарат вероватноће се примењује из разлога што је потребна нека оцена тачности резултата. С обзиром на природу суштине појаве ово је типичан пример случаја где НИЈЕ погодно применити вероватноћу, пошто НИСУ остварени основни услови за примену апарату вероватноће, а то је да се примени на хомогено поље догађаја. Наиме, апарат вероватноће узима основну претпоставку да је поље догађаја хомогено, и да су одступања случајна, док тај основни услов код лежишта није удовољен. Међутим, геолог је принуђен да употребљава тај апарат из разлога што је боље да добије макар и такву грубу НУМЕРИЧКУ оцену неких резултата. На пример, ако тражимо за ПЛ средњу дебљину и одговарајућу дисперзију за цело лежиште, ако сваки квадратни метар има исту тежину, добили бисмо одговарајућу средњу вредност и дисперзију средње вредности. Ако смо узели само А резерве, добили бисмо друге вредности за средњу вредност и дисперзију. Да смо узели неки други део лежишта добили бисмо, опет, друкчије вредности за дебљину и дисперзију. Да смо узели други математички модел, опет би све било друкчије. Међутим, да смо појединим деловима лежишта давали и друкчије тежине, добили бисмо опет, друкчије резултате. Тако се резултати могу да прилагођавају (подешавају) према жељи (наравно, у одређеним границама).

Код примене апарату вероватноће у суштини увек се врши неко усрдићавање, а самим тим немогуће је узети у обзир неке специфичности лежишта (раседи, ерозије, близина реке, близина неког интрузива ...) које су локалног карактера. Многа сазнања геолога о датом лежишту је немогуће узети у обзир, те долази до ГУБИТКА ПОДАТАКА (информација) у ПЛ. Такође је велик недостатак што усвојен ПЛ даје ИСТУ тежину подацима у бушотини и подацима који су, можда, и преко 100 m удаљени од бушотине. Из тог разлога, ако постоји, на пример, раскоп, ти подаци се не уносе у модел или се узимају само неколико тачака из раскопа, пшто то не утиче много на ПЛ.

Горња разматрања нам указују да ПЛ даје неку оцену о лежишту, па даје и неку усредњену оцену о лежишту, али прилично грубу. Велик недостатак ПЛ је што ЈЕДНАКО третира лежиште, без обзира на то да ли је у бушотини, близу бушотине или удаљено од бушотине. Нов квалитет ПЛ би се добио када би се за сваку тачку у лежишту знала и истинитост ('вероватноћа') са којом очекујемо да ће стварно бити та вредност која је добијена у ПЛ. Вероватноћа је стављена под знак навода из горе поменутих разлога, што објективно ово не спада у класичном смислу у област вероватноће и у даљем тексту ће се термин вероватноћа, који овде има други смисао, употребљавати без знака навода или ће се уместо њега користити синоним истинитост. Аналогија је ако је истинитост 0, и вероватноћа је 0, ако је истинитост 1 и вероватноћа је 1 и не може бити већа од 1 [3].

Пођимо сада у анализу зашто, на пример, правимо истражне бушотине. Разлог је тај да док не избушимо, не знамо шта се налази испод нас. Сада, када је избушена бушотина, приступа се анализи и дедукцији. Очигледно је да у самој бушотини, ако је мономинерална и једнослојна сировина (што је небитно са становишта разматрања), СИГУРНО (истинитост 1) је да ће вредност бити баш та (ако бушотина нема језгро 100, била би додатно разматрана, претпоставка је да има 100 % језгра). Што год идемо даље од бушотине, са све мање вероватноће можемо да тврдимо да ће ПЛ добијен математичким моделом стварно да одговара лежишту. Закључак је да у ПЛ свака тачка (у овом случају дебљина у одговарајућој координати) има своју вероватноћу (истинитост) да ће стварно одговарати оној у ПЛ. Значи, тачка у ПЛ, која има координате неке бушотине имаће истинитост 1 [3], а нека врло удаљена тачка од свих бушотина имаће, на пример, истинитост 0, а то значи да та рачунска дебљина у ПЛ може бити у стварности било која (можда нема ништа, а можда је и друго лежиште).

Другим речима, тај део ПЛ, иако рачунски постоји (екстраполација може у бескрај), са гледишта истинитости не постоји. Према томе, закључује се да би добили нов квалитет у оцени лежишта када би уместо ПЛ имали и квалитет информација у свакој тачки лежишта. Интуитивно, то геолози и раде поделом на А и Б резерве. То је, уствари, само најгрубља апроксимација квалитета информација (апроксимација читаве области константом). Из горе наведеног примера се јасно види да је то прилично груба апроксимација где делови А резерви прелазе у Б резерве и обратно. Посебно постоји проблематика како узимати у обзир раскопе изданке хоризонталне бушотине, бушотине под нагибом, утицај неких геолошких појава, што је немогуће узети у обзир уобичајеним поступком.

Из тога закључујемо да би боља оцена квалитета информација лежишта била континуална по неком поступку уместо константе. У том случају бисмо, на пример, могли дебљину да множимо са истинитошћу у свакој тачки, па бисмо то могли да прогласимо за сигурну количину сировине.

Према томе поступак би био следећи:

1. Геолог (експерт за дотично лежиште) на основу свог знања одређује радијус утицаја - за случај избора кружног утицаја функције истинитости (припадности) - ФИ (у општем случају може бити ма ког облика у простору). Полупречник утицаја ФИ се израчунава за сваку бушотину посебно по специфичном АЛГОРИТМУ за дотично лежиште. У алгоритам су унети сви захтеви геолога и евентуално осталих стручњака. Самим тим ће и резултати садржати максималан број свих могућих информација које су алгоритмом повезане у једну целину.

На пример, нека је за текућу бушотину алгоритам израчунат да је полупречник утицаја ФИ 100 m, то значи следеће: У самој бушотини вредност ФИ=1 (максимална), на 50 m од бушотине вредност ФИ=0,5, а на 100 m и преко 100 m вредност ФИ=0 (минимална). Ако се изабере уместо кружног утицаја неки други облик, суштински се исто дешава. Израчунат је ФИ задатим алгоритмом у задатој тачки и било којем правцу у односу на текућу бушотину. На пример, у правцу пружања је један радијус утицаја, а у правцу пада други.

2. На основу тог алгоритма рачунски се добија вредност истине (информација) КОНТИНУАЛНО у свакој тачки лежишта. Самим тим, на основу алгоритма у који је уграђено искуство експерта у свакој бушотини ће бити друкчији радијус утицаја или исти ако је такав захтев геолога. У тачкама које нису у бушотини, а под утицајем су разних бушотина, алгоритам ће сам наћи одговарајућу истинитост. У случају да геолог у међувремену има нека додатна сазнања о лежишту и она се могу уградити у алгоритам и то на цело лежиште или на поједине делове лежишта.

Пример уграђивања у алгоритам разних захтева би био следећи: Ако је дебљина преко 10 m, полупречник утицаја је 5 дебљина слоја, у противном, 8 дебљина слоја. Све што је на 20 метара од раседа а - а има истинитост 0. Ако је то кречњак, полупречник је 50 m, ако је лапорац, полупречник је 30 m, ако је песак, полупречник је 200 m. Ако је жута глина, полупречник је 100 m, а ако је плава глина, полупречник је 10 дебљина слоја...

Према томе, поступак за добијање резултата дебљине помножене са ФИ би био следећи:

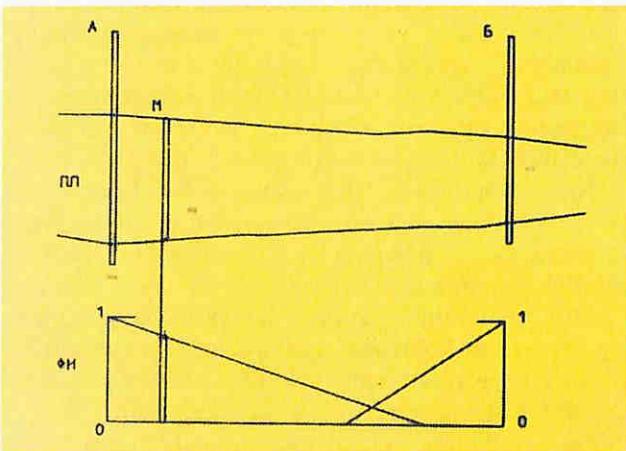
1. Експерти (геолози) уз помоћ математичара направе алгоритам који израчунава функцију истинитости - ФИ у свакој тачки ПЛ узимајући у обзир све бушотине. Израчунавање ФИ се врши тако што се у дотичној тачки испитује растојање до свих бушотина. За ТЕКУЋУ тачку у лежишту израчунава се вредност ФИ по задатом алгоритму, на горе наведени начин за сваку бушотину посебно. Вредности ФИ израчунате помоћу уграђеног алгоритма ће се кретати у границама од ФИ=0 (ако је ван утицаја дотично бушотине) до ФИ=1 (за случај да се текућа тачка за коју се врши прорачун налази тачно у бушотини која је тренутно у циклусу прорачуна). Закључак је тај да ће за текућу тачку у лежишту, када циклус прође све бушотине, једна имати највећу вредност ФИ у

наведеним границама. Та вредност ФИ се усваја за текућу координату у лежишту. (На сл. 1 је графички приказан утицај бушотине А и Б као и праволинијски усвојена зависност ФИ од раздаљине. У текућој тачки В вредност ФИ је приказана доле на одговарајућем пресеку. Бушотина Б нема утицаја у тачки В како се види са сл. 1)

2. Ако ФИ помножимо са одговарајућом дебљином у свакој тачки, добићемо нов квалитет облика лежишта где су узета у обзир сва знања унета у алгоритам за одређивање функције истинитости (функције припадности) - ФИ.

3. На основу тих тачака добијају се изохипсе дебљина у које је уграђено и сво сазнање експерата (геолога), а не само ПЛ.

Најпростији случај алгоритма би био када би узели да је зона утицаја правоугаоног облика (квадрат је нарочит облик правоугаоника) и да је ФИ константна у цеој зони утицаја бушотине, а зона утицаја је константна за све бушотине, без обзира на то у ком делу лежишта се налазе. Додатни услов у алгоритму је, ако је усамљена бушотина (око ње нема других бушотина на усвојеној зони утицаја), онда је $\text{ФИ}=0$, без обзира на то што је у зони утицаја усамљене бушотине. У том случају би добили класичан приступ израчунавања, на пример, А резерви. Наиме, $\text{ФИ}=1$ свуда тамо где је одговарајућа густина мреже. Ако то помножимо са одговарајућим ПЛ, добијамо А резерве у класичном смислу.



Слика 1 Горе је ПЛ, доле је функција истинитости (ФИ) у тачки В

Ако сада разматрамо општи случај за алгоритам ФИ када се помножи са ПЛ добија се дебљина мања од ПЛ. То не значи да је мања дебљина на том месту него значи да је због повећаног степена незнања услед удаљености од познате бушотине смањена вредност те сировине.

Упоређујући карте ПЛ и одговарајућу карту где је ПЛ умножен са ФИ добија се филтар за степен истражености лежишта, где се визуелно може уочити резултат свих услова и специфичности текућег лежишта (поткопи, бушотине, косе бушотине, бразде, окна, раседи, разни технолошки услови). На тај начин прецизнија је и економска оцена лежишта, а лакше је донети одлуку и гдје

бушити нове истражне бушотине, тј. где се постиже већи економски ефекат уз исто улагање. Такође, овом методом могуће је узети у обзир текуће стање откопа (нова сазнања, пошто је сада познато где је слој, а раније није било познато него се приступало интерполацији из бушотина...)

ЗАКЉУЧАК

Применом метода расплинутих (фази) скупова [3] добија се нов квалитет у оцени лежишта који узима у обзир разна сазнања експерата (геолога) и уграђује их у одговарајући алгоритам, што није могуће постићи другим методама. Сва та сазнања, која су разне природе, преводе се у НУМЕРИКУ, те крајњи резултат даје нумеричку оцену у свакој тачки или укупно у лежишту узимајући у обзир преко задатог алгоритма сва сазнања или подскуп сазнања. На тај начин могуће је уносити по жељи одређене филтре који ће да учине очигледнијим жељене захтеве одређених профила стучњака.

SUMMARY

USE OF FUZZY COLLECTIONS FOR ESTIMATION OF RESERVES CONSIDERING RELIABILITY (ACCURACY)

The paper suggests a new concept for the estimation of deposit reserves that considers the density of prospecting operations from the standpoint of fuzzy collections (FC). The author explains the advantages of this methodology as compared to the conventional ones and presents a short description including a simple example as illustration.

LITERATURA

[1] Vujić, S. J.: Mogućnost primene rasplinutih (fazi) skupova kod korelacije geoloških slojeva. Rudarski glasnik, 1-4, Rudarski institut Beograd, 1996, str. 84-87.

[2] Vujić, S. J.: Primena računske tehnike kod obrade podataka iz istražnih бушотина. Rudarski glasnik 4, Rudarski institut Beograd, 1987, str. 58-64.

[3] Teodorović, D.: Uvod u teoriju fazi skupova i primene u saobraćaju. Saobraćajni fakultet Beograd, 1994.

[4] Kolmogorov, A. N., Fomin, S. V.: Elementi teorije funkcija i funkcionalne analize. Nauka, Moskva 1968.

[5] Smirnov-Barkovski: Kurs teorije verovatnoće i математичке статистике за техничке примене. Nauka, Moskva 1969.

AUTOR

mr Jovan S. Vujić, dipl. inž. rud.,
dipl. mat.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Za podzemno otkopavanje dubljih delova ležišta bakra ispod površinskog kopa (PK) Južni revir predložena je komorno-stubna metoda otkopavanja sa bušenjem i miniranjem dugačkih bušotina velikog prečnika i zasipavanjem otkopa.

U ovom radu je ukratko opisana metoda otkopavanja sa pregledom projektovanih parametara metode. Zbog velikih dimenzija rudnog tela uslovno je određena geometrija eksperimentalnog bloka za otkopavanje (52x330x100 m), i parametri su dati za ovako definisan blok.

Ukoliko fizičko-mehaničke karakteristike rude budu dozvoljavale, dimenzije bloka mogu da se povećaju, a time i poboljšaju parametri metode otkopavanja.

UVOD

Otkopavanje rude sa niskim sadržajem metala na velikim dubinama je skopčano sa nizom problema, kako tehnološke, tako i ekonomskе prirode. Naime, ovakav tip ležišta podrazumeva veliki godišnji kapacitet proizvodnje koji je potrebno ostvariti uz minimalne troškove. To znači da parametri metode otkopavanja treba da budu takvi da ova faza proizvodnje ne bude prepreka ostvarivanju pozitivnih ekonomskih rezultata.

Ležište bakra Južni revir je elipsastog oblika, maksimalne površine 1750x360 m. Prosečne dimenzije ležišta na koti k+50 m su 1560x330 m, dok je po visini (dubini) ležište istraženo 180 m, sa prosečnim sadržajem bakra od 0,1 do 0,4% [1].

Kao metoda otkopavanja predložena je Komorno-stubna metoda otkopavanja sa bušenjem i miniranjem dugačkih minskih bušotina velikog prečnika i zasipavanjem otkopa.

Ova metoda je izabrana jer pomoću nje može uspešno da se kontroliše radna sredina i amortizuju očekivani pritisci po obodu dnevnog kopa. Upotreba dugačkih bušotina omogućuje da se znatno poboljša efikasnost miniranja u cilju ostvarenja proizvodnje od 6 miliona tona rovne rude godišnje.

METODA OTKOPAVANJA

Za orijentacioni proračun su usvojene dimenzije rudnog tela 1560x330x100 m i u njima je izvršena sledeća geometrijska raspodela:

Po sredini ležišta lociran je centralni zaštitni stub širine 30,0 m koji rudno telo deli na levo i desno krilo. Kroz njega se rade osnovne prostorije razrade, a levo i desno od stuba se postavljaju komore i stubovi širine 26,0 m i dužine 150,0 m. U oba krila ima dva puta po 30 komora i 30 stubova, ukupno 60, odnosno 120 stubova. Visina otkopavanja iznosi 100,0 m, a između dna kopa i otkopa se ostavlja zaštitna ploča debljine 30,0 m.

UDK: 622.272

stručni rad

PARAMETRI METODE OTKOPAVANJA DUBLJIH DELOVA LEŽIŠTA JUŽNI REVIR - MAJDANPEK

Dragan Milojević
Saša Mitić
Dragan Zlatanović

Pored centralnog stuba u levom i desnom krilu se po celoj dužini ostavljaju i po dva trakasta zaštitna stuba debljine 10,0 m, koji štite bokove komora od zarušavanja [2].

Otvaranje ležišta se vrši jednim servisnim niskopom (SN) koji je lociran u centralnom zaštitnom stubu paralelno uzdužnoj osi rudnog tela u pravcu S-J ($p=12\%$, $L=1330,0$ m). Funkcija servisnog niskopa je povezivanje osnovnih nivoa sa površinom, a to su:

- nivo bušenja i zasipavanja ($k+46,5$ m),
- nivo podsecanja ($k-33,5$ m),
- nivo utovara ($k-53,5$ m)
- nivo drobljenja i transporta ($k-68,5$ m).

Po visini, kao što se vidi, rudno telo se deli na više radnih nivoa na kojima su uradjeni osnovni objekti razrade (smerni hodnici, SH₁, SH₂, GSH, HD i GTH).

Otkopavanje se vrši dvokrilno u odstupanju od severa prema jugu.

Iz SH₁ se levo i desno izradjuju prečni hodnici bušenja (PHB), dimenzija 5x3,5 m, iz kojih se vrši izrada hodnika bušenja (HB) do širine komore (26 m). Ovako dobijeni prostor se štiti ostavljanjem malih stubova širine 3,0 m i dužine 10,5 m.

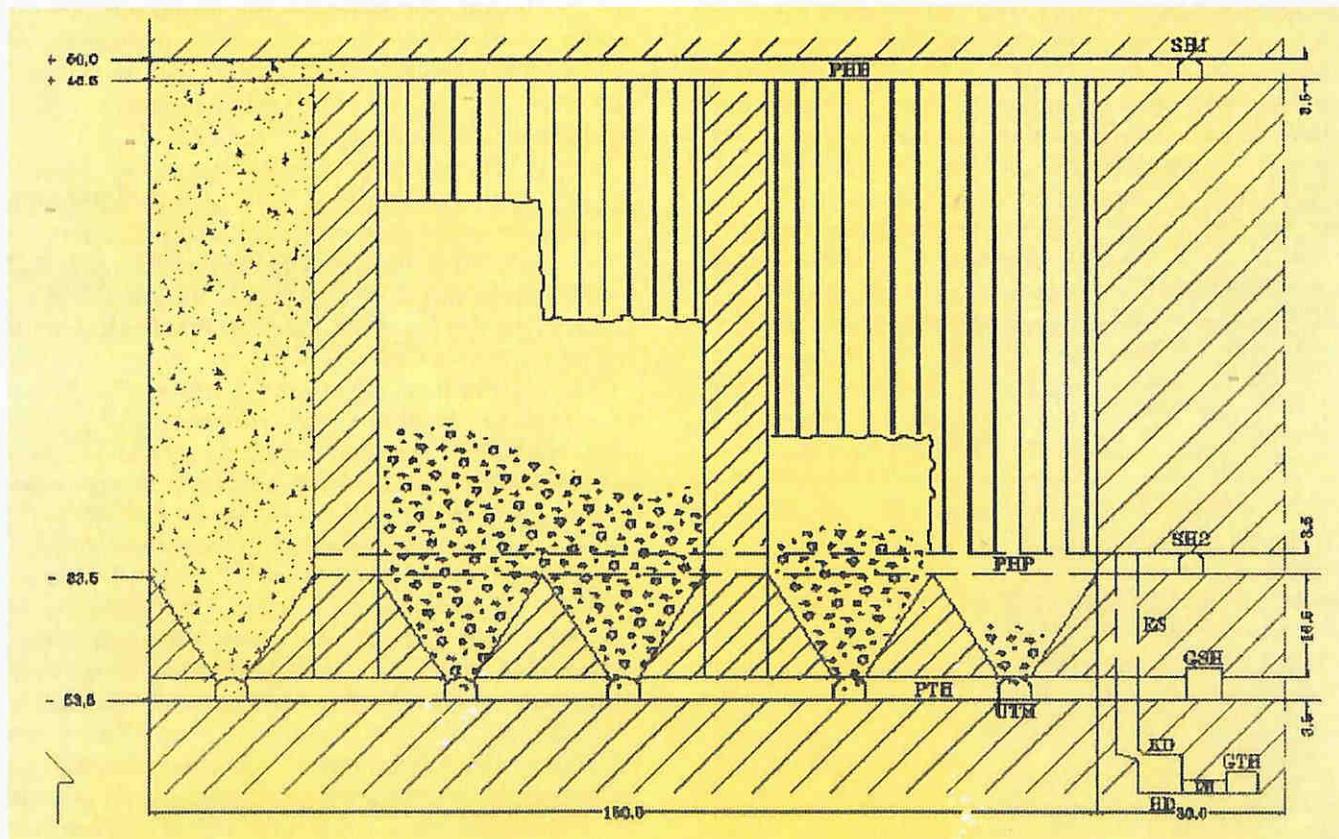
Sa ovog nivoa se vrši bušenje proizvodnih bušotina prečnika 165 mm i dužine 76,5 m u mreži 4,5x4 m na dole. Ruda se obara miniranjem u segmentima odozdo na gore. Odminirana ruda se

kroz levkove spušta do nivoa utovara, odakle se utovarivačima velikog kapaciteta ($\geq 6m^3$) kroz prečne transportne hodnike odvozi do rudnih sipki. Iz sipki se ruda na nivou drobljenja direktno istresa u mobilne čeljusne drobilice i primarno drobi. Izdrobljena ruda se transportnom trakom kroz GTH prebacuje do komore za sekundarno i tercijarno drobljenje. Ovako izdrobljena ruda se priprema za hidrotransport i pomoću pumpi izbacuje na površinu kroz prolazno-ventilacioni uskop ili zacevljenu bušotinu i dalje cevovodom transportuje do flotacije. Hidrotransport se obavlja pomoću pumpnog postrojenja firme SIEMAG TRANSPLAN GMBH (3 chamber pipe feeder).

Kada se deo rude iznad jednog, odnosno dva levka otkopa, pristupa se fazi zasipavanja. Pripremljeni zasip se cevima doprema do dna kopa, a zatim se bušotinama kroz zaštitnu ploču spušta do smernog hodnika bušenja i razvodi po celoj dužini ležišta. Zasipom se sa vrha komore iz cevovoda direktno zasipava otkopani deo komore.

Prilaz ljudi, opreme i mehanizacije, ventilacija, snabdevanje vodom, servisiranje jame, kao i postavljanje svih vrsta instalacija za buduću jamu se obavlja iz površinskog kopa koji iz ovih razloga ne sme biti napušten.

Ovakvo rešenje i način otkopavanja omogućavaju da završne kosine površinskog kopa ostanu sačuvane. Šematski prikaz metode otkopavanja je dat na slici 1.



slika 1 Šema metode otkopavanja

Za ovo idejno rešenje otkopavanja [3] proračunati parametri metode i geometrija otkopavanja za jedan blok dimenzija (52x330x100 m) su:

| | | |
|--|------------------|--------------|
| širina otkopnog bloka | (2x26 m) | 52 m |
| visina otkopnog bloka | | 100 m |
| dužina otkopnog bloka | (2x150 m) + 30 m | 330 m |
| širina centralnog stuba | | 30 m |
| dužina centralnog stuba | | 52 m |
| visina centralnog stuba | | 100 m |
| dimenzije pomoćnih stubova | | 10x52x100 m |
| visina podseka | | 3,5 m |
| rastojanje izmedju horizonta transporta i horizonta podsecanja | | 20 m |
| rastojanje izmedju horizonta podsecanja i horizonta bušenja | | 80,0 m |
| dužina dugačkih minskih bušotina (ϕ 165 mm) | | 76,5 m |
| količina rude u jednom bloku | (52x300x100 m) | 4.632.200 t |
| horizont bušenja - dužina objekata pripreme | | 1964 m |
| horizont podsecanja - dužina objekata pripreme | | 704 m |
| horizont utovara - dužina objekata pripreme | | 636 m |
| horizont drobljenja i transporta - dužina objekata pripreme | | 110 m |
| vertikalne prostorije | | 40,3 m |
| ukupno pripremних radova (m) | | 3.455 m |
| ukupno pripremnih radova (m^3) | | 57.540 m^3 |
| količina rude dobijena iz zaštitnih stubova | | 51.597 t |
| gubitak rude | | 28,6 % |
| iskorišćenje rude | | 71,4 % |
| zapremina jednog levka | | 4.466 m^3 |
| količina rude u jednom levku | | 12.058 t |
| količina rude u levkovima | (20) | 241.164 t |
| količina rude iz podseka | | 108.108 t |
| količina rude dobijena obaranjem | | 2.792.556 t |
| osiromašenje rude | | 5% |
| ukupno rovne rude | | 3.364.362 t |
| koeficijent pripreme | | 1,026 mm/t |

ZAKLJUČAK

Zbog specifičnih rudarsko-geoloških uslova, otkopavanje ležišta ispod PK Južni revir se mora vršiti primenom najsavremenije tehnologije. To podrazumeva korišćenje savremene mehanizacije velikog kapaciteta i savršenu organizaciju proizvodnje, posebno u fazi transporta i drobljenja rude.

Mali procenat metala u rudi uslovjava izuzetno veliku godišnju proizvodnju, jer se samo u tom slučaju mogu ostvariti pozitivni rezultati poslovanja rudnika. Predložena komorno-stubna metoda otkopavanja sa bušenjem i miniranjem dugačkih bušotina velikog prečnika i zasipavanjem otkopanog prostora, svojom fleksibilnošću omogućava da se parametri metode menjaju u toku otkopavanja, u zavisnosti od radne sredine i potreba. S obzirom na to da se svi objekti pripreme rade po rudi, osiromašenje će biti minimalno. Eksploracijom rude u drugoj fazi otkopanja stubova se obezbeđuju visoko iskorišćenje i mali gubici rude, gledano za ležište u celini.

Primenom ove metode otkopavanja očekuje se ostvarenje postavljenog plana proizvodnje sa relativno malim brojem otkopa, niskim koeficijentom pripreme i minimalnim osiromašenjem. Potreban broj blokova i otkopa za ispunjenje planiranog kapaciteta od 6 mil.t rovne rude godišnje je 10 aktivnih otkopa u 5 blokova.

Otvaranjem i podzemnom eksploracijom delova ležišta ispod PK Južni revir, vek rudnika bi se prodožio za najmanje 20 godina, uz mogućnost otvaranja još jednog horizonta, odnosno daljeg produžetka eksploracije.

SUMMARY

PARAMETERS OF THE WORKING METHOD APPLIED FOR DEEPER LAYERS OF THE DEPOSIT JUŽNI REVIR - MAJDANPEK

The pillar-and-chamber method is suggested for the excavation of deeper layers of copper deposit located underneath the opencast mine Južni revir. This method includes stowing of excavated spaces with drilling and blasting of long, large diameter holes.

This paper describes, in brief, the working method, reviewing the corresponding parameters. Considering the large dimensions of the orebody the geometry of the trial working block has been set provisionally (52x330x100 m), and the parameters given here correspond to the block with such characteristics.

If the physical and mechanical properties of the working environment permit so, the dimensions of the block may be increased and, therefore, the parameters of the working method will accordingly improve.

LITERATURA

[1] Studija utvrđivanja granične dubine kopa Južni revir i mogućnost eksploatacije rude ispod kote +80 m - podzemna eksploatacija. Rudarski institut Beograd, 1998.

[2] Mitić, S., Milojević, D. i Popović, N.: Varijanta otvaranja i pripreme za podzemnu eksploataciju delova ležišta ispod PK Južni revir - Majdanpek. Zbornik radova XXX oktobarskog savetovanja, D. Milanovac, 1998.

[3] Milojević, D., Zlatanović, D. i Crnobrnić, D.: Metoda podzemnog otkopavanja delova ležišta ispod PK Južni revir - Majdanpek. Zbornik radova XXX oktobarskog savetovanja, D. Milanovac, 1998.

AUTORI

mr Dragan Milojević, dipl. inž. rud.,
Saša Mitić, dipl. inž. rud.,

Dragan Zlatanović, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Dobijanje opekarsko-keramičkih glina za potrebe IGK Polet iz Novog Bečeja se vrši već duži vremenski period sa površinskog kopa Garajevac-zapad. S obzirom na činjenicu da je ovo ležište u završnoj fazi eksploatacije nastavak daljih radova se predviđa na delu ležišta Garajevac-istok. Usvojena je izmena tehnološkog procesa, prilagodjenja uslovima ležišta sa maksimalnim zahvatom korisne sirovine.

Osnovni kriterijum pri izboru dubine površinskog kopa je zasnovan na kvalitetu opekarsko-keramičke gline, uz mogućnost korišćenja raspoložive mehanizacije na otkopavanju.

UVOD

Ležište opekarsko-keramičkih glina Garajevac nalazi se u centralnom delu Vojvodine u blizini mesta Novi Bečej. Povoljni položaj ovog ležišta se ogleda u tome što je od Novog Bečeja, odnosno fabrike IGK Polet udaljeno oko 2 km i povezano asfaltnim putem Novi Bečej-Bašaid.

Razvijena putna mreža prema svim većim mestima, železnička pruga, reka Tisa sa kanalom Dunav-Tisa-Dunav čine posebne prednosti u pogledu transporta gotovih proizvoda.

Terenske prilike ukazuju na činjenicu da je ležište Garajevac u ravnici, gde teren blago zaleže od juga ka severoistoku.

Ova oblast je pod uticajem umereno-kontinentalne klime sa izraženim jugoistočnim vетром.

Mesečne padavine se kreću u intervalu od 361 mm do 854 mm. Najviše padavina je u letnjem periodu.

Temperatura vazduha je u zimskom periodu od -1,1°C do 5,6°C, a u letnjem periodu od 20°C do 28,5°C.

Vlažnost vazduha u toku godine se kreće od 66% do 87,2%.

ISTRAŽNI RADOVI

Geološki istražni radovi su vršeni u saglasnosti sa Pravilnikom o klasifikaciji i kategorizaciji čvrstih mineralnih sirovina uz uvažavanje sledećih činjenica:

- Ležište Garajevac-istok je prirodni nastavak dela ležišta Garajevac-zapad.

- Podela ležišta na istočni i zapadni deo je uslovljena položajem dve linije dalekovoda od 110 KV, koji se zbog svoga značaja mora zaštititi, jer njegovo izmeštanje nema ekonomskog opravdanja.

- Položaj ležišta na južnom delu je određen položajem veoma važnog puta Novi Bečej-Bašaid.

Na istražnom prostoru je izbušeno 11 bušotina dubine od 20 do 30 m. Ukupno je uzeto i obradjeno 114 uzoraka (na približno svaka 2 m). Kompozitne analize su vršene na 22 uzorka. Pored ovih bušotina naknadno je izbušeno još 7 istražnih

UDK: 622.36
stručni rad

DOBIJANJE OPEKARSKO-KE- RAMIČKIH GLINA SA LEŽIŠTA GARAJEVAC- ISTOK IGK POLET - NOVI BEČEJ

Miodrag Ljubinović
Zoran Baćkalić
Katica Popov
Ratko Jovičić

bušotina u severoistočnom delu ležišta koje su omogućile ograničenje ležišta na pomenutom prostoru. Istražnim radovima utvrđene su sledeće geološke tvorevine:

- sloj humusa moćnosti od 0,4 do 0,8 m,
- sloj ilovače moćnosti od 0,2 do 1,2 m,
- lesne gline moćnosti od 0,8 do 1,6 m,
- gline moćnosti od 3,2 do 6,8 m,
- prašinasto-glinoviti sloj moćnosti od 1,3 m do 6,3 m,
- sloj peska moćnosti od 2,0 do 4,5 m i
- sloj glina moćnosti od 1,7 m do 4,2 m.

Istražnim radovima je utvrđena pojava podzemnih voda na dubini od 4 do 6 m, dok o njihovoj količini i prilivu nema pouzdanih podataka.

KOLIČINE I KVALITET SIROVINE

Kvalitet opekarsko-keramičke gline sa ležišta Garajevac-istok je određen shodno zakonskim propisima za ovu vrstu sirovine. Na osnovu toga su izvršene odredjene vrste ispitivanja i dobijeni su sledeći rezultati:

a) *Granulometrijski sastav* ukazuje da se sadržaj peska kreće od 3,9% do 12,3%, dok je sadržaj glinenih materija od 10,1% do 23,1%.

b) *Specifična masa* je u intervalu od 2,61 do 2,8 gr/cm³.

c) *Plastičnost* iznosi od 17,4% do 19,9%, što ukazuje da su u pitanju umereno plastične gline.

d) *pH-vrednost* daje baznu reakciju od 8,12 do 9,56 pH,

e) *Hemografski sastav* je utvrđio sadržaj SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO i soli od 0,08% do 0,81%,

f) *Rengenostrukturalna analiza* ukazuje na prisustvo kvarca, feldspata, karbonata, dolomita, kao i glinenih minerala: ilita, kaolinita i sericita.

g) *Diferencijalno-termička ispitivanja* ukazuju na naglašen efekat razlaganja karbonata,

h) *Osetljivost na sušenje* je utvrđena prema Bigot-krivi. Kritična tačka skupljanja je u intervalu gubitka vlage od 4,71% do 9,61%. Kritično skupljanje se kreće od 3,65% do 7,39%,

i) *Termomikroskopska analiza* ukazuje na vremenske temperaturne intervale pojedinih faza, zbog različitog mineralnog sastava (glinenih materija, kvarca, karbonata).

j) *Tehnološka ispitivanja* su utvrdila relativnu vlagu, gubitak žarenjem, linearno skupljanje, savojnu čvrstoću, zasićenje itd.

Opšti zaključak svih ispitivanja je da se ova sirovinu može upotrebiti za izradu krovnih i tankostenih elemenata, kao i šupljih opekarskih proizvoda.

Proračun geoloških rezervi je izvršen metodom blokova a rezultati proračuna su prikazani u Elaboratu o proračunu rezervi i ispitivanju kvaliteta keramičko-opekarskih gline u ležištu Garajevac IGK Polet - Novi Bečeji,

Ukupne geološke rezerve ("B" kategorije) iznose: 3.978.735 m³cm.

OGRANIČENJE POVRŠINSKOG KOPA

Ograničenje površinskog kopa Garajevac-istok je izvršeno unutar konture eksploracionog polja. Eksploraciono polje je prostor definisan položajem istražnih radova, dalekovodom od 110 KV, postojećim putevima, kako lokalnog značaja (seoski putevi), tako i asfaltnim putem Novi Bečeji-Bašaid.

Pri ograničenju površinskog kopa analizirani su sledeći faktori:

- fizičko-mehaničke osobine radne sredine,
- raspoloživa mehanizacija na dobijanju sirovine,
- položaj korisne sirovine u prostoru,
- dosadašnje iskustvo u eksploraciji i dr.

Osnovne fizičko-mehaničke osobine radne sredine obuhvataju sledeće podatke:

- ugao unutrašnjeg trenja
 $\varphi=18^{\circ}19'-22^{\circ}40'$,
- koheziju
 $c=10,00-15,00 \text{ kN/m}^2$ i
- zapreminska masu
 $\gamma=18,60-20,80 \text{ kN/m}^3$.

Eksploracija sirovine sa površinskog kopa Garajevac-zapad se vrši korišćenjem sledeće vrste mehanizacije: bagerima vedričarima tipa BK-IV i BK-V, dizel bagerima kašikarima tipa BGH-1000, utovarivačima tipa ULT-160, AKU-lokomotivama sa vagonetima od oko 0,5 m³, buldozerima tipa TG-140, kamionima tipa FAP i TATRA itd. Pri eksploraciji formirane su dve etaže i to etaža I visine od 1 do 2 m, koja zahvata humus i deo ilovače, kao i etaža II, visine od 6 do 7 m, sa koje se dobija sirovinu za grubu keramiku. Širina fronta otkopavanja je u proseku oko 500 m.

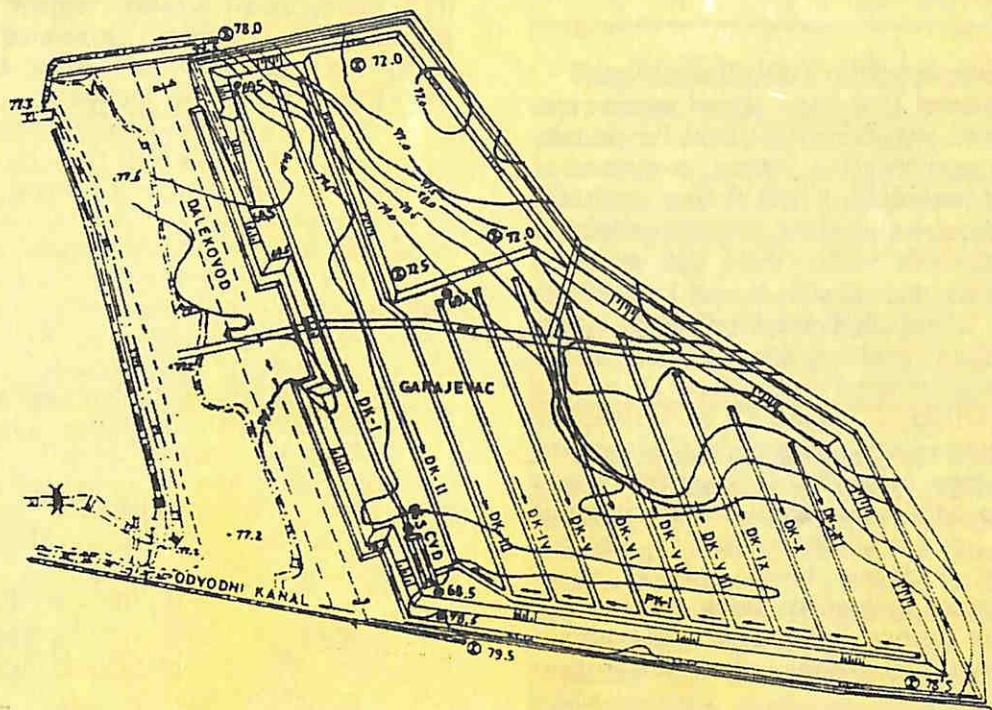
Položaj korisne sirovine u prostoru, kao i njena moćnost su definisani istražnim radovima (kao što je već opisano u poglavlu 2).

Koristeći pomenute podatke o položaju sirovine zajedno sa tehnološkim mogućnostima raspoložive mehanizacije usvojeno je da se na površinskom kopu Garajevac-istok formiraju sledeće etaže:

- etaža I visine 1,5 - 2 m,
 - etaža II visine 9 - 10 m i
 - etaža III visine oko 5 m,
- kao što je prikazano na slici 1.

Suštinska razlika u zahvatu dela ležišta Garajevac-istok, u odnosu na prethodni površinski kop, je u povećavanju širine otkopnog fronta (za oko 220 m) i u tome što većom dubinom zahvata korisne sirovine sa etaže II. Veća dubina zahvata je proizašla na osnovu detaljne obrade kvaliteta sirovine po dubini.

Pri tome je u sastavu sirovine za grubu keramiku pridodat prašinasto-glinoviti sloj. Na ovaj način su povećane eksplorativne količine za oko 25%. Ukupne eksplorativne količine iznose 3.129.000 m³cm.



slika 1 Ograničenje PK Garajevac-istok

PRIKAZ TEHNOLOŠKOG POSTUPKA

Ograničenjem površinskog kopa Garajevac-istok došlo je do promena nekih vrlo bitnih pokazatelja koji su uslovili promene postojećeg postupka eksploatacije. Osnovne promene podrazumevaju povećanje duljine transporta korisne sirovine u odnosu na transportne dužine sa PK Garajevac-zapad i to u proseku za oko 1000 m. Sledеća promena je veća dubina zahvata korisne sirovine sa etaže II. Ovo je uslovilo novi pristup u rešavanju problema odvodnjavanja. Rešavanje problema rekultivacije je, takodje, obuhvaćeno u kombinaciji sa formiranjem unutrašnjeg odlagališta.

Tehnološki postupak dobijanja sirovine na površinskom kopu Garajevac-istok obuhvata sledeće faze rada:

a) Na etaži I otkopavanje humusa i dela ilovače kao jalovine se vrši pomoću bagera BGH-1000, uz pomoć buldozera TG-140. Transport do odlagališta se vrši kamionima tipa FAP-1921. Planiranje na odlagalištu je pomoću buldozera. Korisne sirovine (ilovača i lesne gline) se otkopavaju i transportuju do fabrike istom mehanizacijom.

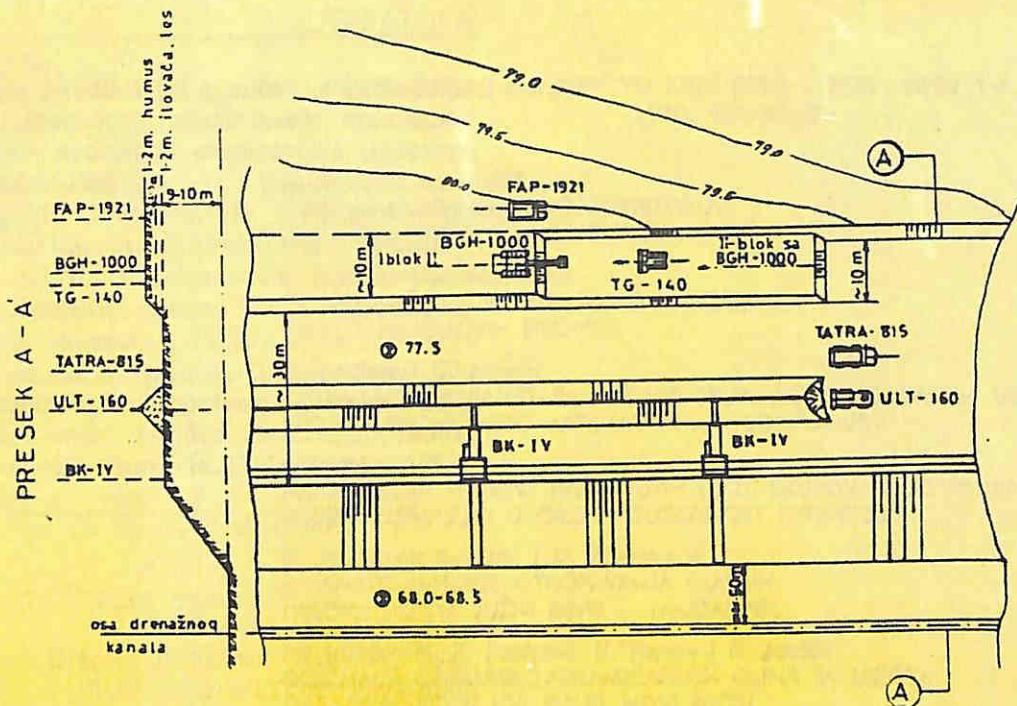
b) Dobijanje sirovine sa etaže II se vrši pomoću bagera-kabličara (vedričara) tipa BK-IV. Ovaj bager otkopava glinu i odlaže na niveletu kretanja bagera pomoću odložne trake. Odložna traka je konstruktivna novost za ovaj bager. Odloženi materijal se utovaračem tipa ULT-160 utovara u kamion tipa TATRA-815 i dalje se transportuje do fabrike.

c) Etaža III je formirana na severoistočnom delu ležišta, zbog terenskih prilika i zaleganja korisne sirovine u pravcu severa. Na ovoj etaži će raditi bager BGH-1000 u kombinaciji sa kamionima tipa FAP-1921.

Uvodjenjem kamiona na transport sirovine menja se prethodni transport železnicom, što prema tehno-ekonomskim sagledavanjima ima odredjene prednosti. Pri tome, treba imati u vidu da se pri transportu kamionima u većem delu koriste postojeći izgradjeni transportni putevi u pravcu fabrike. Na slici 2 je šematski prikaz tehnološkog postupka na površinskom kopu Garajevac-istok.

d) Sastavni deo tehnološkog postupka predstavlja i rešavanje problema odvodnjavanja. Idejno rešenje problema odvodnjavanja je zasnovano na prognoziranim podacima o količinama i dotoku podzemnih voda, kao i podacima o padavinama. Sistem odvodnjavanja obuhvata izradu drenažnih kanala na najnižoj niveli sa gravitacionim dotokom vode u vodosabirnik. Odgovarajućim pumpama voda će se izbacivati u obodni kanal, koji je izvan konture površinskog kopa, a uklapa se u već izgradjeni sistem odvodnjavanja površinskog kopa Garajevac-zapad.

e) Odlaganjem jalovine (humusa) u unutrašnje odlagalište stvaraju se uslovi za izvodjenje radova na biološkoj rekultivaciji. Predviđeno je da se biološka rekultivacija izvodi na prostoru odlagališta zasadom odgovarajućih vrsta topole, što bi prema proceni znatno poboljšalo kvalitet vazduha s obzirom na to da Vojvodina nije bogata šumom.



slika 2 Tehnološka šema rada na PK Garajevac-istok

ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazano rešenje dobijanja opekarsko-keramičke gline sa ležišta Garajevac-istok za potrebe IGK Polet iz Novog Bečeja.

Zahvaćene su maksimalne količine korisne sirovine u zavisnosti od tehničkih karakteristika raspoložive mehanizacije, tako da je radni vek ovog površinskog kopa oko 20 godina.

Posebna pažnja je poklonjena rekultivaciji degradiranog prostora, čijim rešenjem će se kvalitetno poboljšati životna sredina.

SUMMARY

BRICK-CERAMIC CLAY MINING IN THE DEPOSIT GARAJEVAC - EAST - BCI POLET - NOVI BEČEJ

Brick-ceramic clay has been mined in the opencast mine Garajevac for a considerable period of time, to meet the needs of BCI-Polet. At the moment, this deposit is in its final mining stage and therefore, the deposit Garajevac-East is anticipated for further mining operations. Certain changes in the technological process have been made in order to cope with the conditions of the new deposit and the maximum web of useful material.

The quality of the brick-ceramic clay and the use of available equipment were the basic criteria to determine the depth in this opencast mine.

LITERATURA

- [1] Popović, N.: Naučne osnove projektovanja površinskih kopova. Sarajevo, 1984.
 - [2] Dopunski rudarski projekat eksploracije opekarsko-keramičke gline sa ležišta Garajevac-istok - IGK Polet Novi Bečeј. Rudarski institut Beograd, 1997.
 - [3] Prospektivna dokumentacija IGK Polet - Novi Bečeј, 1997.
 - [4] Elaborat o proračunu rezervi i ispitivanju kvaliteta opekarsko-keramičkih glina u ležištu Garajevac - IGK Polet - Novi Bečeј, 1996.

AUTORI

Miodrag Ljubinović, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD
mr Zoran Bačkalić, dipl. inž. tehn.,
Katica Popov, dipl. inž. geol.,
IGK POLET NOVI BEČEJ
Ratko Jovičić, dipl. mat.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Ugalj sa površinskog kopa Drmno kod Kostolca se u najvećem obimu koristi za snabdevanje istoimene termoelektrane. Međutim, istovremeno u manjem obimu se ovaj ugalj koristi i za potrebe široke potrošnje i to u komadnom obliku.

U radu je prikazan diskontinualni tehnološki proces dobijanja komadnog uglja korишћenjem raspoložive mehanizacije i to bagera kašikara, utovarača i separatora, na istočnom delu površinskog kopa Drmno, koji nije predviđen za eksploataciju velikom kontinualnom mehanizacijom (rotornim bagerima, trakama).

Predloženim rešenjem postiže se ne samo bolje iskorišćenje u eksploataciji korisne mineralne sirovine, već se ostvaruju i dobri ekonomski pokazatelji.

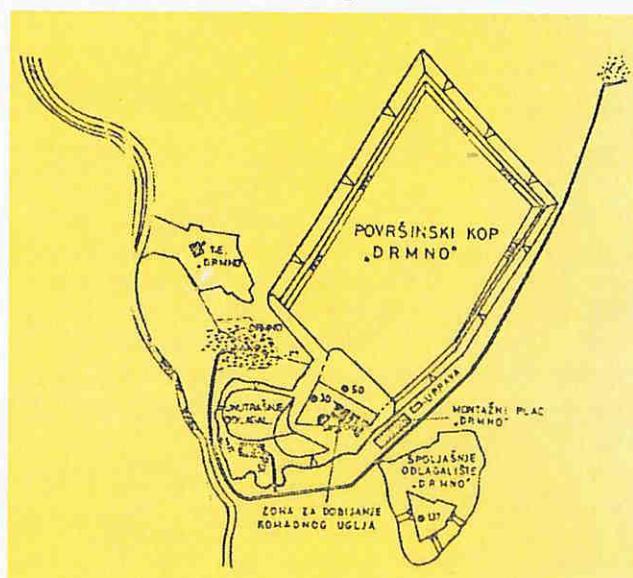
UVOD

Istočni deo ležišta uglja Drmno predstavlja izdanačku zonu ugljenog sloja i kao takav je povoljan za dobijanje komadnog uglja primenom diskontinualnog tehnološkog procesa. Ostali najveći deo ovog ležišta je projektovan za primenu kontinualnog tehnološkog procesa. Ograničeni prostor izdanačke zone za dobijanje komadnog uglja ima približno sledeće dimenzije: širina se kreće od 100 do 150 m, a dužina u proseku oko 200 m. Debljina ugljenog sloja u ovoj zoni, odnosno eksploatabilna moćnost, iznosi 2-3 m na istočnoj strani, do 12 m na zapadnoj strani. Manji deo ove zone, koji je predviđen za dobijanje komadnog uglja, je prekriven jalovinom moćnosti od 3 do 10 m. Ova jalovina se otkopava bagerom vedričarem, a transportuje se transportnim trakama do odlagališta. Položaj ove zone uglja je prikazan na slici 1.

UDK: 622.271
stručni rad

DOBIJANJE KOMADNOG UGLJA NA ISTOČNOM DELU POVRŠINSKOG KOPIA DRMNO - KOSTOLAC

Miodrag Ljubinović



slika 1 Prikaz zone za dobijanje komadnog uglja

Ugalj u ovoj zoni, kao celo ležište Drmno, pripada lignitskom tipu uglja. Ksilitna komponenta je utvrđena u gornjem delu sloja, dok su pojave glinovitog uglja prisutne u podinskom delu ugljenog sloja. Generalni pad ugljenog sloja je prema severozapadu i iznosi od 3° do 5° .

Pojava podzemnih voda je uočena u jalovinskim naslagama iznad ugljenog sloja. Površinske vode se javljaju samo za vreme padavina čija se prosečna vrednost kreće od 600-640 mm/god.

Osnovne fizičko-mehaničke karakteristike uglja iznose:

- ugao unutrašnjeg trenja
- kohezija
- zapreminska masa
- specifični otpor kopanja
- nosivost ugljenog sloja

$$\begin{aligned}\varphi &= 35^{\circ}, \\ c &= 10,0 \text{ kN/m}^2, \\ \gamma &= 12,4 \text{ kN/m}^3, \\ F_k &= 4,5 \text{ daN/cm}^2 \text{ i} \\ N_s &= 230 \text{ kN/m}^2.\end{aligned}$$

IZBOR TEHNOLOŠKOG PROCESA

Izbor tehnološkog procesa dobijanja komadnog uglja za potrebe široke potrošnje izvršen je na osnovu:

- fizičko-mehaničkih osobina uglja,

- prostornog položaja ugljenog sloja koji se otkopava,
- raspložive mehanizacije,
- planirane potrebe (proizvodnje),
- dosadašnjeg iskustva na ovakvim radovima itd.

Analizirajući sve pomenute faktore izvršen je izbor sledećeg tehnološkog postupka:

- Deo sloja uglja će se direktno otkopavati rasploživim bagerom kašikarom EKG-4,6, a drugi deo će zahtevati izvodjenje bušačko-minerskih radova.

- Otkopani ugalj se bagerom EKG-4,6 prebacuje na privremenu deponiju. Ovako odložen ugalj sadrži deo sitne (nekomerčijalne) klase i deo krupne (komercijalne) mase. Zbog toga je potrebno izvršiti (odvajanje) pomenute dve osnovne klase.

- Za separisanje uglja koristi se separator tipa SVLX-600 proizведен u pogonu Drmno, kao originalno rešenje (slika 2).

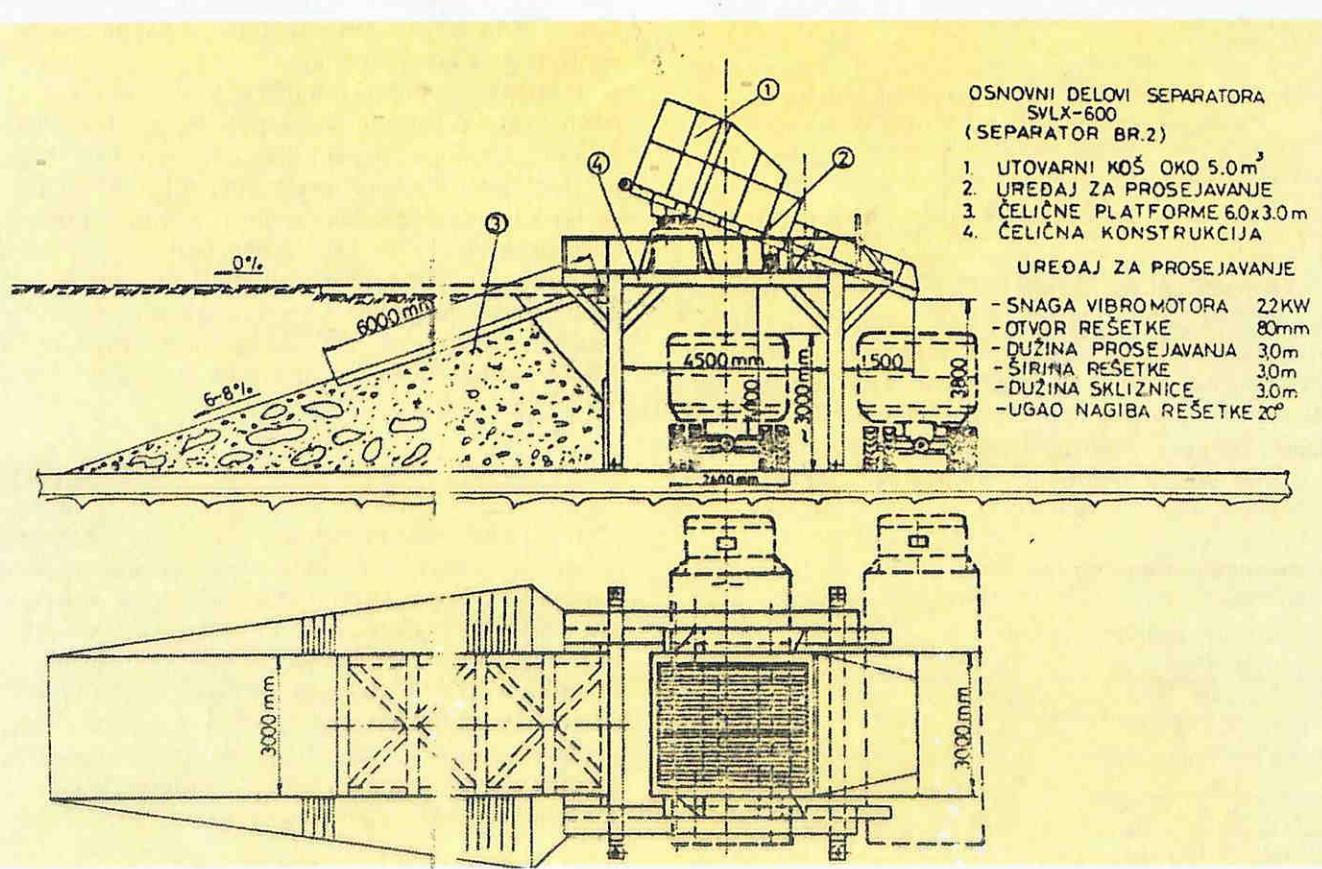
Krupnija klasa +80 mm se posle separisanja direktno utovara u kamione kupca, dok se sitnija klasa, ili direktno odvozi u termoelektranu Drmno, ili se odlaže na privremenu deponiju. Ova privremena deponija je locirana u dohvatu rotornog bagera koji otkopava ugalj za potrebe termoelektrane. Na slici 3 je prikazan tehnološki postupak dobijanja komadnog uglja.

OSNOVNI DELOVI SEPARATORA SVLX-600 (SEPARATOR BR.2)

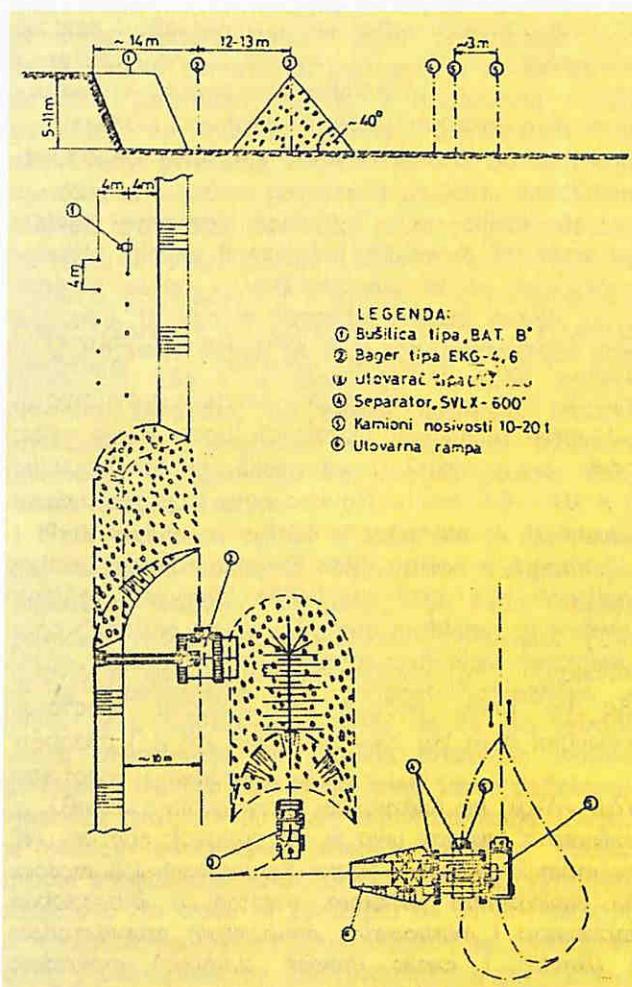
1. UTOVARNI KOŠ OKO 5.0 m³
2. UREDAJ ZA PROSEJAVANJE
3. ČELIČNE PLATFORME 6,0 x 3,0 m
4. ČELIČNA KONSTRUKCIJA

UREĐAJ ZA PROSEJAVANJE

- SNAGA VIBROMOTORA 22 kW
- OTVOR REŠETKE 80 mm
- DUŽINA PROSEJAVANJA 3,0 m
- SIRINA REŠETKE 3,0 m
- DUŽINA SKLIZNICE 3,0 m
- UGAO NAGIBA REŠETKE 20°



slika 2 Separator tipa SVLX-600



slika 3 Tehnološka šema na dobijanje uglja sa separatorom SVLX-600

BUŠAČKO-MINERSKI RADOVI

Osnovni cilj izvodjenja bušačko-minerskih radova je da se obezbedi što više komadnog uglja krupnoće 800-1000 mm, što odgovara utovarnim mogućnostima bagera EKG-4,6. Ovi radovi se izvode u zavisnosti od fizičko-mehaničkih osobina radne sredine, geologije ležišta i na osnovu iskustva u sličnim radnim sredinama. Parametri bušačko-minerskih radova su:

- rastojanje izmedju bušotina (a) 4 m,
- linija najmanjeg otpora (w) 4 m,
- rastojanje izmedju radova (b) 4 m,
- dužina minerskih bušotina od 6 m do 11 m,
- prečnik bušenja d = 110 mm,
- vrsta eksploziva - praškasti Amonex,

- količina eksploziva u bušotini od 11 kg do 25 kg,
- količina materijala po bušotini od 99 t do 218 t,
- konstrukcija punjenja: glavno i razvojno u odnosu 60% : 40%,
- specifična potrošnja eksploziva q = 0,14 kg/m³,
- minisekundni interval usporenja t = 40 ms i
- bušača oprema tip BAT-B (na traktoru).

UTOVAR I TRANSPORT

Direktno otkopavanje dela ugljenog sloja se vrši bagerom kaškarom tipa EKG-4,6, koji ima silu kopanja od 205 kN. Ovaj ugalj se odlaže na privremenu deponiju koja je u neposrednoj blizini bagera. Odloženi ugalj se pomoću utovarača tipa ULT-220 transportuje do separatora SVLX-600. Kamioni nosivosti 10-20 t prihvataju komadni ugalj i transportuju ga do kupaca. Sitnija klasa se otprema, ili kamionima do termoelektrane, ili se pomoću buldozera pregurava do dohvata rotornog bagera.

Opisana tehnološka šema sa direktnim otkopavanjem uglja je u primeni već više godina i zadovoljava potrebe za komadnim ugljem sa ovog lokaliteta, s obzirom na to da se u isto vreme sa južnog dela ležišta Drmno dobija komadni ugalj i upotrebo bagera dreglajna.

Primena bušačko-minerskih radova je predviđena u slučaju veće potrebe za komadnim ugljem uz pomoć bagera EKG-4,6, jer ovaj bager pri direktnom kopanju ima znatno manji kapacitet.

Izvodjenje minerskih radova zahteva primenu odgovarajućih mera sigurnosti, odnosno obustavljanje postojećeg tehnološkog postupka u blizini minskog polja. Ovo je, takodje, jedan od razloga, zašto se do sada nisu primenjivali bušačko-minerski radovi, iako bi tehnološki efekti bili bolji.

ZAKLJUČAK

U radu je prikazan tehnološki postupak dobijanja komadnog uglja na istočnom delu površinskog kopa Drmno. Opisane su i prikazane dve tehnološke mogućnosti rada bagera EKG-4,6 u ovim uslovima. U praksi je direktno otkopavanje sa bagerom EKG-4,6 dalo zadovoljavajuće rezultate i do sada je dobijeno oko 40.000 t komadnog uglja. Tehno-ekonomski pokazatelji se mogu poboljšati uvedanjem bušačko-minerskih radova, zašto je potrebno stvoriti odgovarajuće uslove.

SUMMARY

LUMP COAL MINING AT THE EAST END OF THE OPENCAST MINE DRMNO-KOSTOLAC

The coal from the opencast mine Drmno, near Kostolac, is mostly intended for the supply of the coal-fired power plant Drmno. However, in lump form, this coal has been also supplied, on a reduced scale as consumer good.

This paper describes the discontinuous technological process of lump coal mining. The available equipment, such as bucket excavators, loading machines and separators, is used at the east end of the opencast mine Drmno where large scale continuous equipment (bucket wheel excavators, conveyor) is not foreseen.

Applying the suggested solution the yield of useful mineral matter increases considerably and the economic indicators are highly improved.

LITERATURA

- [1] Purtić, N.: Bušenje i miniranje. RGF, Beograd, 1991.
- [2] Uprošćeni rudarski projekat eksploatacije uglja na istočnoj strani PK Drmno. Rudarski institut Beograd, 1995.

AUTOR

Miodrag Ljubinović, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

U ovom radu ispitivane su neke agrofizičke i agrohemijeske osobine odlagališta deposola Ćirikovac (27 ha) i Dunavac (31 ha) u basenu Kostolac u cilju korišćenja za poljoprivrednu proizvodnju. Ispitivane su sledeće agrofizičke osobine: mehanički sastav (%), zapremina čvrste faze deposola ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), ukupna poroznost ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), zapreminska gustina (g cm^{-3}) i specifična gustina (g cm^{-3}). Od agrohemijiskih osobina deposola odredjene su: hemijska reakcija (kiselost) - pH, sadržaj makro: N, P, K, Ca, Mg i mikroelemenata: Zn, Mn, Co, Cu i Mo i humusa, kao i nekih toksičnih elemenata: Ni, Cr, Pb, Cd, As. Ispitivani su neselektivno formirani deposoli, ali uzimajući u obzir njihov mehanički sastav na odlagalištima Ćirikovac i Dunavac, oni se mogu odredjenim agrotehničkim, agrohemijskim i agrobiološkim postupcima u procesu biološke rekultivacije prevesti u površine pogodne za poljoprivrednu proizvodnju. Rekultivaciju deposola treba vršiti u skladu sa Sl. glasnikom Republike Srbije br. 49/92. Potrebno je istaći da u ispitivanom deposolu nema toksičnih elemenata, koji bi ograničavali njegovo prevodjenje u poljoprivredne površine.

UVOD

Površinska eksploatacija uglja uslovjava degradaciju eko sistema i na taj način prouzrokuje znatne socio-ekonomske promene [10]. Prostorno planiranje i uređenje oštećenih zemljišta površinskom eksploatacijom uglja obuhvata: razvijanje sistema praćenja i uticaja na eko sistem, unapredjenje i zaštitu životne sredine, u uslovima velikih fizičkih transformacija prostora. Sastavni deo navedenog planiranja je veoma značajna komponenta valorizacija uređenog prostora u odnosu na prethodno stanje [10]. Iz prethodno navedenog proizilazi da se tehnička i biološka rekultivacija deposola moraju usaglasiti sa površinskom eksploatacijom uglja u određenom prostoru i vremenu. Zatim, zavisno od mogućnosti i uslova treba rekultivaciju usaglasiti sa Sl. glasnikom RS 49/92, odnosno primeniti selektivno odlaganje deposola. U tom slučaju, postiže se mnogo brža i kvalitetnija biološka rekultivacija i približno se postiže stepen prvobitnog korišćenja zemljišta [7,8,9,10,11,12].

EKSPERIMENTALNI RAD

Na odlagalištu deposola Ćirikovac i Dunavac uzeti su neporemećeni uzorci deposola pomoću cilindara od 100 cm^3 i poremećeni uzorci na dubinama od 0-20 i od 20-60 cm. Neporemećeni uzorci deposola su korišćeni za određivanje agrofizičkih osobina pomoću vakuum-piknometra (živin) po LANGER-u [12,13]. Poremećeni uzorci deposola su standardno pripremljeni za hemijske

UDK: 622.271.4
stručni rad

ISPITIVANJE OSOBINA RAVNIH POVRŠINA ODLAGALIŠTA DEPOSOLA ĆIRIKOVAC I DUNAVAC IEK KOSTOLAC

Radoslav Filipović
Dragoljub Urošević

analize (vazdušno sušenje, homogenizacija i mlevenje).

- Mehanički sastav je odredjen međunarodnom "B" metodom a izdvajanje frakcija pipet metodom. Teksturna klasa deposola je odredjena prema ISSS [3].

- Analiza sadržaja humusa u deposolu je izvršena po metodi TJURINA u modifikaciji SIMAKOVE [15].

- Određivanje ukupnog N (%) je izvršeno po semimikro Kjeldahlovoj metodi po modifikaciji Bremner-a [2].

- Određivanje lako pristupačnih oblika fosfora i kalijuma vršeno je AL metodom po EGNER i RIEHMU [2].

- Razmenljivi kalcijum i magnezijum su određeni metodom atomske apsorpcije posle ekstrakcije sa neutralnim rastvorom 1 N amonijum acetata [2].

- Hemijska reakcija (kiselost) pH deposola je određena potenciometrijski u suspenziji sa destilovanom vodom i 1 N KCl [15].

- Analiza sadržaja pristupačnih mikroelemenata u deposolu je određena upotrebom odgovarajućih rastvora za ekstrakciju i očitavanje na atomskom apsorberu [15].

Analiza sadržaja teških metala je vršena razaranjem uzorka deposola sa konc. HNO_3 i uz

dodatak H_2O_2 , a rastvor je, posle razblaženja i filtriranja, očitan na atomskom apsorberu PYEUNICAM SP-192.

- Ukupni As je odredjen AOAC metodom (AOAC - 1960. g.)

REZULTATI I DISKUSIJA

Deposoli kostolačkih ugljenokopa su pretežno mešavine: lesa, peska i glinovitih tvorevina. Na njihovu potencijalnu rekultibilnost pored hemijskominaloškog sastava veliki značaj imaju fizičke osobine, a naročito mehanički sastav [4], jer se odražava na vodni, topotni i režim ishrane biljaka.

Iz tabele 1 se vidi da su deposoli ilovače i peskovite ilovače [3] i spadaju u grupu potencijalno rekultabilnih deposola jer imaju dobar odnos frakcija peska, praha i gline.

Zivin piknometer po LANGER-u je veoma praktičan za određivanje vodno-fizičkih parametara, jer ne kvasi zemljište (deposol) i lako potiskuje vazduh iz uzorka. Zato je veoma podesan za određivanje gore navedenih veličina. Navedene karakteristike u tabeli 2: zapremina čvrste faze ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), ukupna poroznost ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), zapreminska gustina (g cm^{-3}) su važne vodno-fizičke

| Mesto uzrokovanja | Dubina (cm) | Frakcije (%) | | | | |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|------------|-----------------|
| | | krup.pes. | sit.pes. | prah | glina | teksturna klasa |
| | | 0,2 mm | 0,2-0,02 mm | 0,02-0,002 mm | < 0,002 mm | |
| Ćirikovac | 0-20 | 2 | 29,2 | 31,0 | 37,8 | ilovača |
| | 20-40 | 3 | 33,4 | 26,6 | 37,0 | ilovača |
| | 0-20 | 2 | 50,2 | 25,8 | 22,0 | pesk.ilov. |
| | | 1 | 46,1 | 26,1 | 26,8 | ilovača |
| Dunavac | 0-20 | 1 | 47,0 | 25,0 | 27,0 | ilovača |
| | 20-40 | 4 | 53,0 | 21,0 | 22,0 | pesk.ilov. |
| | 0-20 | 3 | 46,0 | 22,9 | 28,1 | ilovača |
| | 20-40 | 7 | 45,2 | 32,6 | 15,2 | pesk.ilov. |

tabela 1 Mehanički sastav odlagališta Ćirikovac i Dunavac

| Lokalitet | Dubina (cm) | Zaprem. čvrste faze ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) | Ukupna poroznost ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) | Zaprem. gustina (g cm^{-3}) | Specif. gustina (g cm^{-3}) |
|-----------|----------------|---|--|---|---|
| | | | | | |
| Ćirikovac | 20 | 0,46 | 0,54 | 1,23 | 2,60 |
| | 40 | 0,51 | 0,49 | 1,36 | 2,76 |
| Dunavac | 20 | 0,47 | 0,53 | 1,22 | 2,68 |
| | 40 | 0,52 | 0,48 | 1,37 | 2,75 |

tabela 2 Vodno-fizičke osobine deposola Ćirikovac i Dunavac

osobine i odražavaju se na vodno-vazdušni, topotni i režim ishrane biljaka [12, 13]. Zapreminska gustina je promenljiva veličina.

Vrednost reakcije (pH) deposola uslovljava razne agrohemiske i biološke procese u njemu, tj. karakteriše uslove pri režimu ishrane biljaka. Najveći broj elemenata biljne ishrane je pristupačan za biljke u opsegu pH od 6,5 do 7,5 u zoni korena. Kada je pH manje od 5 smanjuje se pristupačnost makrohraniva, a povećava sadržaj toksičnih elemenata u rastvoru deposola, usled veće rastvorljivosti njihove čvrste faze. U tom slučaju može da se ispolji toksičnost u sistemu deposol - biljka. Deposoli Ćirikovac i Dunavac su slabo alkalni, pošto su vrednosti pH u vodi 7,8 - 8,0, a u 1 N KCl se kreću od 6,8 - 7,1 (tabela 3). Kiselo - pH deposola zavisi od prisustva mineralnih i organskih materija u njemu. U ovom slučaju povećani sadržaj zemno-alkalnih elemenata (Ca) uslovio je slabiju alkalnu reakciju (pH). Kapacitet adsorpcije deposola za katjone zavisi od pH vrednosti (1), pri većoj vrednosti pH raste kapacitet adsorpcije i katjona.

Ukupni sadržaj azota je utvrđen od (0,47 - 0,61 %), što nije dovoljno, pa je ovaj deposol siromašan azotom [2]. Nedostatak azota u deposolu mora se nadoknaditi u procesu biološke rekultivacije sa meliorativnim djubrenjem, mineralnim i organskim djubriva (stajnjak, žetveni ostaci i zeleniš) i stavljanjem leguminoza u plodored. Azot ima specifičan ciklus kruženja u agro-eko sistemu.

Prema tabeli 3 deposol je siromašan sa lako pristupačnim fosforom [2]. Deposoli su dobro snabdeveni sa lako pristupačnim kalijumom [2]. Humus ima veliki značaj za karakterizaciju plodnosti deposola, zato što je to važna komponenta kod određivanja plodnosti zemljišta [4]. Sadržaj humusa (tabela 3) u deposolu Ćirikovac je od 0,64 do 0,79 %, a za Dunavac od 0,69 do 0,85 %, što ih čini vrlo slabo humoznim supstratima [15]. Sadržaj humusa u deposolu namenjenom za

poljoprivrednu proizvodnju ima presudnu ulogu u povećanju njegove plodnosti, jer se odražava na sve vodno-fizičke, agrohemiske i biološke procese. Usled prisustva funkcionalnih grupa humusne materije imaju veliku adsorptivnu sposobnost, pa se tako i zadržavaju hraniva u zoni korena. Humus ima važnu ulogu rezervoara hraniva za biljke, kao i veliki značaj za stvaranje adsorptivnog kompleksa zemljišta.

Da bi se u deposolima povećao sadržaj humusa potrebno je preduzeti mere za njihovu humuzaciju, što je spor i dugotrajan proces [9]. Humuzacija deposola se postiže primenom stajskog djubriva, zaoravanjem žetvenih ostataka, zaoravanjem zeleništa i unošenjem humusa.

Zato je važno selektivno odlaganje deposola, da se u završnoj fazi formiranja odlagališta nanese očuvani sloj humusno-akumulativnog horizonta sa dobrim agrofizičkim i agrohemiskim osobinama. Na taj se način deposolu najbolje povećava plodnost i omogućava njegovo korišćenje za poljoprivrednu proizvodnju.

Ispitivanja sadržaja lako pristupačnih oblika kalcijuma i magnezijuma i mikroelemenata u deposolu Ćirikovac i Dunavac prikazana su u tabeli 4.

Prema rezultatima prikazanim u tabeli 4 ispitivani deposoli su dobro obezbedjeni pristupačnim kobaltom i molibdenom, deficitarni sa bakrom i manganom, dok su sa cinkom srednje obezbedjeni [2]. U istoj tabeli prikazan je i sadržaj razmenjivog kalcijuma i magnezijuma. Znatno prisustvo kalcijuma odrazilo se na pH vrednost deposola koja je slabo alkalna.

Značaj kalcijuma u deposolu je važan, jer utiče na njegove osobine i mnoge procese i kao biogeni element. Kalcijum utiče na koagulaciju koloida, negativno nanelektrisanih, i čini vezivnu komponentu u formiranju strukturalnih agregata. Joni kalcijuma povoljno se odražavaju na fizičko-mehaničke osobine deposola: smanjuju plastičnost, lepljivost,

| Lokalitet | Broj uzoraka | pH _{H2O} | pH _{1NKCl} | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Humus |
|-----------|--------------|-------------------|---------------------|-------|-------------------------------|------------------|-------|
| | | | | % | mg/100 g | mg/100 g | % |
| Ćirikovac | 1 | 7,7 | 6,8 | 0,052 | 4,5 | 35 | 0,78 |
| | 2 | 7,8 | 7,1 | 0,059 | 6,1 | 33 | 0,64 |
| | 3 | 7,9 | 6,9 | 0,054 | 8,8 | 28 | 0,79 |
| Dunavac | 1 | 7,9 | 6,9 | 0,047 | 4,2 | 30 | 0,80 |
| | 2 | 7,8 | 7,1 | 0,055 | 4,4 | 24 | 0,69 |
| | 3 | 8,0 | 7,0 | 0,061 | 6,5 | 29 | 0,83 |

tabela 3 Osnovna agrohemiska svojstva ispitivanih deposola

| Lokalitet | Broj uzorka | Pristupačni makro i mikroelementi | | | | | | |
|-----------|-------------|-----------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Ca | Mg | Zn | Mn | Cu | Co | Mo |
| | | mg/kg | mg/100 gr | mg/kg | mg/kg | mg/kg | µg/kg | µg/kg |
| Ćirikovac | 1 | 780 | 120 | 6,0 | 42 | 0,8 | 0,6 | 0,7 |
| | 2 | 702 | 102 | 7,4 | 30 | 0,6 | 0,5 | 0,7 |
| | 3 | 750 | 98 | 6,5 | | 0,3 | 0,5 | 0,6 |
| Dunavac | 4 | 795 | 93 | 8,0 | 31 | 0,1 | 0,6 | 0,6 |
| | 5 | 690 | 80 | 7,4 | 14 | 0,2 | 0,6 | 0,6 |
| | 6 | 700 | 76 | 6,8 | 11 | 0,1 | 0,7 | 0,6 |

tabela 4 Pristupačni sadržaj makro i mikroelemenata u deposolu Ćirikovac i Dunavac

| Lokalitet | Broj uzorka | Ni(mg/kg) | Cr(mg/kg) | Pb(mg/kg) | Cd(mg/kg) | As(mg/kg) |
|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ćirikovac | 1 | 50 | 74 | 9,0 | 0,33 | 2,8 |
| | 2 | 60 | 71 | 10,1 | 0,45 | 4,9 |
| | 3 | 65 | 84 | 12,0 | 0,50 | 3,6 |
| Dunavac | 4 | 55 | 76 | 11,0 | 0,46 | 1,9 |
| | 5 | 61 | 73 | 10,6 | 0,51 | 2,6 |
| | 6 | 68 | 86 | 12,5 | 0,36 | 3,1 |

tabela 5 Sadržaj teških metala i toksičnih elemenata u deposolima Ćirikovac i Dunavac

bubrenje, otpor obradi i čini deposol rastresitim. Magnezijum spada u biogene elemente neophodan je svim hlorofilnim biljkama. Njegov sadržaj je manji u poređenju sa Ca, ali je, takodje, visok u odnosu na potrebe ishrane biljaka.

Sadržaj ukupnih teških metala i toksičnih elemenata u deposolima Ćirikovac i Dunavac je prikazan u tabeli 5.

Prema Sl. glasniku SR Srbije 11/90 i Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu, proizilazi da je navedeni sadržaj pomenutih elemenata niži od maksimalno dozvoljenih količina (MDK) za toksične elemente u zemljištu i da je, što se toga tiče, moguće na rekultivisanim deposolima proizvoditi zdravstveno bezbednu hranu [5].

ZAKLJUČAK

Prema mehaničkom sastavu deposoli odlagališta Ćirikovac i Dunavac imaju dobar odnos frakcija peska, praha i gline i spadaju u ilovače i peskovite ilovače, koje potencijalno omogućavaju formiranje povoljnih fizičko-mehaničkih i vodno-vazdušnih osobina. Prema agrohemijskim osobinama deposoli odlagališta Ćirikovac i Dunavac imaju nizak sadržaj ukupnog azota i lako pristupačnog fosfora, dok to nije slučaj sa kalijumom. Zato je važno u postupku biološke rekultivacije vršiti odgovarajući izbor biljaka i primeniti agrotehničke, agrohemiske melioracije radi poboljšanja režima ishrane biljaka,

kao i radi poboljšanja fizičkih i hemijskih osobina deposola. Ispitivani deposoli sadrže nedovoljno humusa, a on je veoma značajna komponenta za plodnost, i zato je u postupku biološke rekultivacije neophodno обратити pažnju na meliorativne mere koje doprinose povećanju sadržaja humusa. Iz navedenog proizilazi da je agrobiološka rekultivacija neselektivno formiranog deposola (Ćirikovac i Dunavac) moguća i da se postiže određen stepen plodnosti za poljoprivrednu proizvodnju i to u stalnoj primeni odgovarajućih meliorativnih postupaka i gajenjem leguminoza u plodoredu.

SUMMARY

INVESTIGATION OF PLANE SURFACE PROPERTIES AT DUMPS OF DEPO-SOIL ĆIRIKOVAC AND DUNAVAC - IPC KOSTOLAC

This paper presents the investigation of certain agro-physical and agro-chemical properties of depo-soil dumps Ćirikovac (27 ha) and Dunavac (31 ha) in the basin Kostolac intended for agricultural production. The following agro-physical properties have been investigated: mechanical composition (%), volume of solids in depo-soil ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), total porosity ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) bulk density (g cm^{-3}) and specific density (g cm^{-3}). The following agrochemical properties have been established: chemical reaction (acidity) - pH, the content of macro-elements: N, P, K, Ca, Mg and micro-elements: Zn, Mn, Co, Cu, Mo and humus, along with certain toxic elements: Ni, Cr,

Pb, Cd, As. The investigated depo-soil layers have not been formed selectively. However, considering their mechanical composition at dumps Ćirikovac and Dunavac, it is possible to transform them into areas suitable for agriculture, by applying appropriate agro-technical, agro-chemical and agro-biological treatments within the process of biological land reclamation. Land reclamation should be performed in conformity with the stipulations stated in the Official Gazette of the Republic of Serbia, no. 49/92. At this point it should be emphasized that there are no toxic elements in investigated depo-soil layers that might hinder their transformation into agricultural areas.

LITERATURA

- [1] Jakovljević, M., Pantović, M.: Hemija zemljišta i voda. Naučna knjiga, Beograd, 1981.
- [2] Pantović, M., Džamić, R., Petrović, M., Jakovljević, M.: Praktikum iz agrohemije. Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [3] Association of Official Agricultural Chemists: Official Methods od Analysis. AOAC., IX-th edition (Eds. w. Horwitz, A.H. Robertson, H.J. Fisher, E.A. Epps Jr., F.W. Quackenbush and H. Reynolds), pp. 832, washington, 1960.
- [4] Živković, M.: Pedologija. Prva knjiga, Beograd, 1983.
- [5] Davies, B.E., Jones, L.H.P.: Micronutrients and toxic elements. In: Russell's soil conditions and plant growth (XI-th ed. A. wild), 780-814, Longman Scientific & Technical, Harlow, 1988.
- [6] Simakov, V.N.: Primene feniltrinilovoj kisloty pri opredelenii gumusa po metodu I.V. Tjurina, 1957.
- [7] Antonović, G.M.: Oštećenje zemljišta i problemi njegove zaštite. Zemljište i biljka, Vol. 29, Beograd, 1980. 99-106.
- [8] Filipović, R., Simić, S., Urošević, D.: Examamation of toxic Elements in deposol from Kolubara, Coal Mines. Zemljište i biljka, Vol. 42, No 3, Beograd, 1983., 192-205
- [9] Filipović, R., Stojanović, D., Dželetović, Ž. i Urošević, D.: Uticaj površinske eksploracije uglja na eko sistem. Ecologica No 1, Beograd, 1994. 77-79
- [10] Filipović, R. i Urošević, D.: Mogućnosti primene deposola radi biološke rekultivacije na primeru PK Drmno, Rudarski glasnik br. 3-4, Rudarski institut Beograd, 1996, str. 31-37
- [11] Resulović, H., Korunović, R. i Ćirjaković M.: Oštećena zemljišta u Jugoslaviji tokom poslednje decenije (1975-1984) i postignuti rezultati u sferi zaštite. Zemljište i biljka, Vol. 35, Beograd, 1986, str. 185-194
- [12] Filipović, R., Kotlajić, M. i Simić, S.: Rekultivacija oštećenih zemljišta rudnika uglja Kolubara. Zemljište i biljka, Vol. 33, Beograd, 1984, str. 47-56
- [13] Filipović, R.: Karakteristike kretanja vlage u saturisanom i nesaturisanom stanju kod smonice i černozema. Doktorska disertacija, Polj. fakultet, Sarajevo, 1975.
- [14] Filipović, R.: Terenska i laboratorijska ispitivanja zemljišta i biljnih kultura u zoni uticaja površinskih kopova Drmno, Ćirikovac i Klenovnik na životnu sredinu. Elaborat za IEK Kostolac, 1995.
- [15] Jakovljević, M., Pantović, M. i Blagojević, S.: Praktikum iz hemije zemljišta i voda. Poljoprivredni fakultet Beograd - Zemun, 1985.

AUTORI

dr Radoslav Filipović, dipl. bio-hem.,
dr Dragoljub Urošević, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Rudarstvo u Republici Srbiji se nalazi na samom početku procesa privatizacije od koga se očekuje da stvori uslove za povećanje efikasnosti tekuće proizvodnje i kroz dokapitalizaciju obezbedi nedostajuća sredstva za razvoj.

Analiza je pokazala da postojeći zakonski propisi koji regulišu pitanja privatizacije postojećih rudnika i stvaranje novih privatnih rudnika ne predstavljaju neposrednu kočnicu, ali isto tako i ne deluju podsticajno na proces privatizacije. Šta više, direktna primena jedino Zakona o svojinskoj transformaciji neće obezrediti dodatna sredstva, a rešavanje problema povećanja efikasnosti će sa kratkog preneti na srednji i dugi rok.

Rudarstvo u Republici Srbiji predstavlja heterogenu grupaciju preduzeća, kako po svojim tekućim tehničkim i finansijskim performansama, tako i po perspektivama.

Država mora da odredi jasnou strategiju u odnosu na rudarstvo u svetu tranzicionih procesa koji su u toku. Ocenjuje se da strategija ne može biti opšta, već mora uvažavati tržišne i druge karakteristike pojedinih segmenta rudarstva. U radu su date naznake i platforma u kom pravcu i na koji način treba pristupiti izradi strategije za pojedine, ekonomski relevantne, kategorije rudarstva.

OPŠTE O PRIVATIZACIJI

Privatizacija, načelno, predstavlja prodaju državne imovine privatnom sektoru.

Pri tome, u zemljama razvijene tržišne privrede, privatizaciji se pristupa da bi se poboljšale finansijske performanse neefikasnih ili nedovoljno efikasnih državnih preduzeća. U principu se smatra da država nije dobar privredni u meri u kojoj je to privatni preduzetnik. Razlozi su, ne samo u tome što država među prioritetima ima i neekonomiske ciljeve, već i zato što, po definiciji, ona nije sposobna da efikasno organizuje proizvodnju zbog izostanka neposrednih sankcija koje kod pogrešnih odluka pogadaju preduzetnike.

Država se, u principu, tretira kao regulator, a ne privredni. Zadržavanje privrednih funkcija u rukama države, prema čistom tržišnom modelu nije poželjno, ali je, u praksi, nekada nužno. Dva su tipična slučaja koja ovo zahtevaju:

- slučaj kada bi prepustanje određenih delatnosti privatnom sektoru moglo da stvori monopole koji, po definiciji, razaraju tržišni model, i
- slučaj kada bi realizacija interesa privatnog sektora mogla da ugrozi strateške ciljeve zemlje koji nisu čisto ekonomskog karaktera.

U zemljama razvijene tržišne privrede, s obzirom na to da je najveći deo privrede već u rukama

UDK: 622.012:622.013
naučni rad

PRIVATIZACIJA U RUDARSTVU REPUBLIKE SRBIJE U SVETLU POSTOJEĆIH PROPISA

Mirko Cvetković

privatnog sektora, tekući obim privatizacije nije veliki. On se ubrzava, ili usporava, u zavisnosti od političke garniture koja je u konkretnoj zemlji trenutno na vlasti. Pravci privatizacije su uključivanje privatnog sektora i u one domene koji su, zbog prethodno pomenutih razloga, ostali van zahvata privatnog sektora, a sa ciljem da se poboljša njihova finansijska efikasnost. Pri tome se iznalaze načini i vodi računa da se ne stvore monopolii, ili ugroze strateški interesi zemlje.

U Republici Srbiji, na dugi rok, privatizacija ima sličan cilj kao i u zemljama razvijene tržišne privrede. Međutim, po našem mišljenju, između privatizacije u zemljama sa razvijenom tržišnom privredom i Jugoslavije (tj. Srbije) postoje dve, veoma krupne, razlike.

Prva razlika se ogleda u tome što je društvena svojina, kao dominirajući oblik svojine u Jugoslaviji, specifičan svojinski oblik kod koga nije dovoljno jasno definisan titular. O ovom problemu su vodene široke diksuze sa, često suprotstavljenim, stavovima, ali ta problematika nije predmet razmatranja u ovom radu. Suština je u tome da će, po prirodi stvari, privatizacija, tj. prodaja društvene svojine privatnom sektoru kao ishod imati jasno definisanu vlasničku strukturu po okončanju transakcije. Dakle, iz jednog nedovoljno jasnog vlasničkog stanja, proces privatizacije realizuje transparentnu vlasničku strukturu. Ne treba ni pominjati da se privatizacija u zemljama razvijene tržišne privrede ne susreće sa ovim problemom, niti ima potrebe da ga rešava.

Druga razlika u odnosu na privatizaciju u zemljama razvijene tržišne privrede je u obimu i zahvatu procesa privatizacije. Već je napomenuto da je u tim zemljama tekući obim privatizacije neznatan u odnosu na imovinu ukupne privrede. Za razliku od toga, kod nas privatizacija obuhvata veći deo privrede. Praktično, obuhvata se celokupna privreda izuzev: (a) javnih preduzeća čija je imovina u poslednjih nekoliko godina raznim zakonima nacionalizovana i (b) nove privatne privrede koja je, na početku procesa krajem osamdesetih i ranih devedesetih godina, imala neznatno učešće u strukturi imovine ukupne privrede. Činjenica da se u okviru procesa privatizacije preduzima ovako grandiozan zahvat, upućuje na to da se ovde radi ne samo o procesu privatizacije, već o tranziciji čitave privredne strukture, koja iz jednog svojinskog oblika prelazi u drugi. Proces tranzicije je, međutim, širi od samog procesa privatizacije. On, najkraće, podrazumeva izgradnju nove tržišne infrastrukture koja uključuje regulativu, pravila ponašanja, institucije itd. Kroz ovaj proces su već prošle, ili trenutno prolaze, zemlje bivšeg realnog socijalizma. Jasno je, da privatizacija u zemljama razvijene tržišne privrede nije povezana sa paralelnim radom na izgradnji tržišne infrastrukture, jer ona već postoji.

Navedene razlike, a posebno stavovi koji su prisutni u Srbiji po pitanjima navedenih razlika, po našem mišljenju, dovode do pomeranja osnovnog cilja privatizacije (koji se sastoji u poboljšanju efikasnosti poslovanja preduzeća), sa kratkog na dugi rok. To istovremeno znači da se implicitno (ili eksplicitno) formulišu drugi ciljevi koji su kompatibilni ili suprotstavljeni osnovnom cilju privatizacije. O ovome se razmatra u sledećoj tački.

REGULATIVA VEZANA ZA PROCES PRIVATIZACIJE U RUDARSTVU SRBIJE

Najvažniji zakonski propisi koji neposredno regulišu odnose u vezi sa privatizacijom i tranzicijom, a relevantni su za rudarstvo, su:

- Zakon o svojinskoj transformaciji Republike Srbije (i odgovarajući podzakonski akti),
- Zakon o koncesijama Republike Srbije i
- Zakon o rudarstvu Republike Srbije.

Suština i sadržaji navedenih zakona su dobro poznati. Zbog toga će se ovde ukazati samo na neke njihove stavove koji su relevantni za izlaganje o privatizaciji u rudarstvu.

Osnovne karakteristike Zakona o svojinskoj transformaciji su sledeće:

- (a) Zakon se odnosi na društvenu i državnu svojinu pri čemu se u slučaju državne svojine traži saglasnost države za primenu zakona, a kod društvene svojine nema ograničenja izuzev onih koja su data podzakonskim aktima.
- (b) Uslovi svojinske transformacije su veoma nepovoljni za prodavca po bilo kom modelu. Naime, kupci, u startu, dobijaju bez naknade 60% svojine, a zatim sa popustom dodatnih 30%. Pri prosečnom popustu od 35 do 40%, sledi da kupci u transakciji besplatno dobijaju 70 - 72% imovine, plaćaju oko 18 - 20%, a 10% ide u penzioni fond.
- (c) Naknada za kupovine akcija sa popustom može se isplaćivati u ratama na period do 6 godina. Otplata se realizuje bez kamate, a akcije su rezervisane za konkretnog kupca do njihove otplate ili njegovog odustajanja od daljih otplata.
- (d) Tip privatizacije je insajderski, što znači da se prioritet pri kupovini daje zaposlenima u konkretnom preduzeću.
- (e) Prava na besplatne akcije i na akcije sa popustom imaju veliku disperziju i kvantitativna ograničenja per capita, tako da se iz procesa suštinski isključuju krupni investitori. Oni, međutim, mogu učestvovati u dokapitalizaciji, ali bi se to realizovalo na osnovu Zakona o preduzećima i potpuno nezavisno od Zakona o svojinskoj transformaciji.

(f) Uvedeno je ograničenje stavljanja u sekundarni promet akcija koje su dobijene besplatno. Kvota se uskcesivno povećava, a celokupan iznos može ući u sekundarni promet tek nakon 5 godina od nominiranja inicijalnih vlasnika. Takode, ne mogu se prometati akcije otkupljene sa popustom do njihove otplate. Ako su uzete na otplate, njihov puni promet će biti moguć posle 6 godina. Navedena ograničenja onemogućavaju brzo ukrupnjavanje akcija kod manjeg broja akcionara.

Iz izloženog sledi da će ishod primene Zakona biti prenošenje društvenog vlasništva nad preduzećima u vlasništvo insajdera. Oni su i u statusu društvene svojine imali prava upravljanja, ali, nakon privatizacije ovo se pravo formalizuje na vlasničkoj osnovi. Prema tome, nosioci prava upravljanja se, u osnovi, ne menjaju pa se ne može očekivati (bar na kratak rok) neki ozbiljniji zahvat u pravcu promene načina privredivanja i/ili gledanja na efikasnost proizvodnje.

Dodatno, krupni akcionari su isključeni iz procesa. Ukrupnjivanje akcionara na bazi postojećeg portfelja akcija će morati da pričeka najmanje 6 - 7 godina, a dokapitalizacija prema odredbama Zakona neće obezbediti priliv potrebnih sredstava u preduzeća za njihovu finansijsku konsolidaciju.

Država neće imati interesa da prodaje svoja preduzeća po odredbama ovog zakona jer su one izuzetno nepovoljne za prodavca. Ona će svoju vrednu imovinu, ukoliko se odluči na privatizaciju, prodati po osnovu prava svojine, a jedino imovinu, za koju ne bude bila zainteresovana i za koju ocenjuje da nema nikakvu tržišnu vrednost, će prepustiti privatizaciji po ovom zakonu.

Uzveši sve navedene elemente Zakona kao celinu koja određuje njegov duh, može se zaključiti da je osnovni cilj privatizacije prema kome treba povećati efikasnost privredivanja sa kratkog prenet na dugi rok. Na kratak rok, Zakon će rešiti problem transparentnosti vlasničke strukture sa jasno definisanim titularima i stvoriti osnovu da se tek u kasnijim transakcijama formiraju vlasničke strukture kojima će biti interes efikasno privredivanje. Ovo dalje znači da je primena Zakona na preduzeća u državnom vlasništvu u suštini nepotrebna jer usporava proces ukrupnjavanja vlasnika i pitanje efikasnog privredivanja, na kratak rok, skida sa dnevnog reda.

Navedeni opšti stavovi se, bez ostatka, odnose i na rudarstvo. Odlaganje stvaranja uslova da se, u kratkom roku, formira vlasnička struktura zainteresovana za efikasnu proizvodnju negativno će pogoditi rudarska preduzeća. Na sreću, značajan deo rudarstva je koncentrisan u okviru velikih javnih preduzeća koja su već u svojini države. Ova preduzeća neće morati da prolaze kroz proces privatizacije propisan Zakonom već će moći da se privatizuju daleko lakše i odmah uz uključenje

strateških partnera ukoliko se nađu zajednički interesi. Takode, deo rudarstva je uključen i u "grupu 75" (npr. Bor, Trepča), čija svojinska transformacija je pod neposrednom paskom države. Ako se prepusti da ova preduzeća uđu u privatizaciju samo na osnovu Zakona o svojinskoj transformaciji i bez paralelnog uključenja strateških investitora, može se očekivati da efekti privatizacije budu opterećeni svim problemima koji su prethodno navedeni.

Zakon o rudarstvu koji je donet 1996. godine i Zakon o koncesijama iz 1997. godine su sledeća dva važna zakona koja mogu imati uticaja na svojinsku transformaciju. Relevantni stavovi ovih zakona su sledeći:

- (a) Sve mineralne sirovine su u svojini države.
- (b) Država daje na korišćenje mineralne sirovine rudarskim preduzećima prema određenoj proceduri.
- (c) Za korišćenje mineralnih sirovina se plaća naknada čiju visinu određuje država na osnovu propisanih kriterijuma.
- (d) Preduzeća koja su do stupanja na snagu ovih zakona ostvarila pravo na eksploraciju nastavljaju da rade na osnovu tih prava, s tim što su dužna da plaćaju naknadu.

Zakon o koncesijama, koji je novijeg datima od Zakona o rudarstvu uvodi odgovarajuću terminologiju i bliže definije postupak i način ostvarivanja koncesije. Međutim, naknada za korišćenje mineralnih sirovina, već je prethodno uvedena kroz Zakon o rudarstvu.

Uprkos postojećim propisima, država ispoljava veliko oklevanje da ih primeni, posebno u delu realizacije svojih prava za naplatu naknada za korišćenje mineralnih sirovina. Oklevanje je verovatno uslovljeno ocenom da najveći broj rudnika ionako posluje sa gubicima i potrebne su im subvencije da bi opstali. Na taj način, dodatni izdaci za korišćenje mineralnih sirovina bi samo povećali potrebbi obim subvencija.

Ključni problem je u tome što su, načelno govoreći, rudarstvu neophodna sveža finansijska sredstva da bi opstalo i stvorilo osnove za dalji razvoj. Sa druge strane, očigledno je da takvih sredstava nema u okviru do sada tradicionalnih načina finansiranja rudarstva u zemlji. Isto tako, sigurno je, da čak i kada bi sredstava bilo dovoljno, ekonomski bi bilo neracionalno pomagati rudarstvo kao celinu. Sredstva bi se morala usmeriti ka konkretnim projektima koji pokazuju atraktivnost. Ako se želi uključiti privatni sektor (inostrani i domaći) u finansiranje rudarstva, njegov pristup će biti upravo takav: konkretan projekat sa atraktivnim prinosnim potencijalom će automatski izazvati interes privatnih investitora. Međutim, u fazi razmatranja i ocene finansijske atraktivnosti konkretnih projekata, privatni investitori će od države zahtevati odgovore na niz ključnih pitanja.

Neka od pitanja na koje je odgovore trebalo da pruže postojeći propisi u oblasti rudarstva su sledeća:

- Da li je naknada za korišćenje mineralnih sirovina naknada državi za kupovinu mineralnih sirovina koje su u njenom vlasništvu, ili je to naknada za obavljanje rudarske delatnosti?
- U kakvom statusu je vlasništvo nad zemljištem na kome se nalaze mineralne sirovine?
- Da li u grani postoji slobodna tržišna utakmica, ili će rudnici-konkurenti (u državnoj svojini) biti oslobođeni naknade za korišćenje mineralnih sirovina itd?

Navedeni zakoni koji regulišu ovu oblast ne daju uvek jednoznačne odgovore na postavljena (i slična) pitanja. Radi ilustracije, razmotrimo prvo pitanje.

Zakon o koncesijama predviđa davanje koncesija za korišćenje prirodnog bogatstva i dobara u opštoj upotrebi. Međutim, očigledno je da postoji razlika između korišćenja dobara u opštoj upotrebi, kao što je, npr., put, most i sl. i korišćenja mineralnog bogatstva. Po završetku koncesije u slučaju puta, on će i dalje fizički ostati prisutan, dok će ležište mineralne sirovine po njenom iscrpljenju nestati. Očigledno je da se ovde radi o različitim pravima. Jedno je pravo na delatnost (izgradnja i korišćenje puta kroz naplatu putarine), a drugo je pravo koje istovremeno uključuje i delatnost (eksploatacija ležišta mineralne sirovine), ali i preuzimanje mineralne sirovine iz svojine države u svojinu preduzeća. Da li naknada koncesije kod rudarskih preduzeća obuhvata oba prava ili samo jedno?

Ako naknada obuhvata oba prava, onda bi ona u delu koji se odnosi na delatnost morala biti ista za sva preduzeća, a razlike bi se javile jedino kod preuzimanja mineralne sirovine iz svojine države u svojinu preduzeća. Ako obuhvata samo jedno pravo, postavlja se pitanje da li se drugo pravo dobija bez naknade. Ova pitanja dobijaju na velikom značaju u slučaju da dođe do razgovora o zajedničkom ulaganju između postojećih rudnika i privatnih investitora. Naime, s obzirom na to da, uobičajeno, rudnici, izuzev svojih sredstava koja su zastarela i u lošem stanju, nemaju šta da ponude, oni pokušavaju da eksploataciono pravo upgrade u svoj ulog. Ukoliko, međutim, to pravo izaziva naknade koje u toku poslovanja na teret svojih troškova plaća zajedničko preduzeće, onda pravo neće moći da se tretira kao ulog samo jedne strane.

Posebno pitanje o kome do sada nije bilo reči je pitanje objektivne atraktivnosti našeg mineralnog bogatstva u odnosu na druge alternative. Ovo pitanje je nezavisno od moći zakonodavca. I najbolji zakon, ako nema atraktivnih ponuda, neće moći da privuče privatni kapital. Obrnuto, atraktivna ležišta će naći finansijera, čak i pri

nepovoljnijoj regulativi nego što je kod nas. Navedeno pitanje pred državu otvara niz zadataka. Ona mora da odluči, koga, do koje mere i sa kojim ciljem treba subvencionisati i pomoći, a koje rudnike prepustiti da samostalno na tržištu dokažu svoju efikasnost ili bankrotiraju. Rasprava o ovom pitanju predmet je tačaka koje slede.

KATEGORIZACIJA RUDARSTVA U SRBIJI PREMA PERSPEKTIVAMA PRIVATIZACIJE

Na osnovu sadašnjih saznanja o postojećim rezervama mineralnih sirovina, može se konstatovati da je Republika Srbija relativno siromašna rudnim blagom, gledano u svetskim razmerama. Dodatno, instalisani kapaciteti u rudarstvu premašuju stvarne mogućnosti koje ovoj grani proizvodnje nudi priroda. Posledice su neefikasna proizvodnja, gubici, socijalni problemi viška radnika, itd.

Ove opšte konstatacije se ne odnose podjednako na sve grane rudarstva. Rudarstvo predstavlja veoma heterogenu grupaciju preduzeća koja se razlikuju, kako po zatećenoj vlasničkoj strukturi, tako i po tržišnoj poziciji, značaju za privredu i sl. U konačnom efektu, ove razlike će uticati na strategiju države prema pojedinim delovima rudarstva, a samim tim i na njihove perspektive privatizacije.

Za dalje analize smatramo da je korisno usvojiti sledeću kategorizaciju rudarstva:

- A) eksploatacija ležišta mineralnih sirovina koje su povezane i u funkciji su energetike,
- B) rudarstvo mineralnih sirovina koje predstavljaju berzanske proizvode i mogu se bez većih ograničenja razmenjivati na međunarodnom tržištu i
- C) rudarstvo mineralnih sirovina koje se u najvećoj meri isporučuju domaćem tržištu (tj. u principu nisu predmet međunarodne razmene).

Smisao navedene kategorizacije je da se grupišu delovi rudarstva koji imaju specifično slične probleme i posledično sličnu perspektivu. Pri tome je konkretna vrsta mineralne sirovine, za ovu vrstu razmatranja irelevantna.

Tipični predstavnici grupe A su rudnici uglja u sastavu EPS-a i proizvodnja nafte i gasa u sastavu NIS-a. Kod rudnika se podrazumevaju samo rudnici uglja sa površinskom eksploatacijom. Činjenica da se u sastavu EPS-a nalaze i rudnici uglja sa jamskom eksploatacijom posledica je neogovarajuće organizacije ovog javnog preduzeća i recidiva ranijih rešenja, a ne tehnološke potrebe da se ojača energetika Srbije.

Osnovne karakteristike ove grupacije su sledeće:

- preduzeća u državnom vlasništvu,
- relativno povoljni prirodni uslovi eksploatacije,
- masovna proizvodnja,

- kod rudnika uska tehnološka povezanost sa proizvodnjom električne energije tako što su elektrane gotovo isključivi potrošači celokupne proizvodnje,
- kod proizvodnje sirove nafte i gasa tržište su kapaciteti prerade u sastavu NIS-a,
- veliki strateški značaj za državu zbog uloge koju imaju u energetici zemlje, zbog povezanosti sa ostalom privredom i velikog broja zaposlenih,
- niska poslovna samostalnost i
- loše finansijske performanse i gubici.

Neadekvatne finansijske performanse i gubici ovih preduzeća nisu u većoj meri posledica neefikasne proizvodnje, već najvećim delom politike države u oblasti cena i organizacije ovih preduzeća. Država korišćenjem resursa ovih preduzeća rešava probleme koje ima u drugim segmentima svoje nadležnosti.

Grupa B uključuje rudnike obojenih metala, a teoretski bi se u nju mogli svrstati i rudnici kamenog uglja. Tipični predstavnici ove grupe su Bor (u širem smislu) i Trepča (u širem smislu). Karakteristike ove grupe su:

- preduzeća u društvenom vlasništvu,
- prirodni uslovi eksplotacije u međunarodnim okvirima na granici povoljnosti ili nepovoljnji,
- nekada masovna proizvodnja, sada značajan pad u korišćenju kapaciteta,
- deo proizvodnje plasiraju na domaće tržište a deo se izvozi,
- dvojne cene pri čemu je domaća cena viša od izvozne,
- pri otvorenom tržištu potencijalno jaka inostrana konkurenca,
- strateški značaj za državu treba ispitati i dokazati za svaki konkretni slučaj u svetu učešća u stvaranju društvenog proizvoda, povezanosti sa ostalom privredom i broja zaposlenih i
- loše finansijske performanse i gubici.

Država ispoljava značajnu zainteresovanost i uticaj na poslovanje ovih preduzeća. Pre svega, od njih se očekuje da izvozom svojih proizvoda poprave devizni bilans zemlje po bilo koju cenu. Zbog relativno nepovoljnih prirodnih uslova ležišta, nagomilanih deficitova iz prethodnog perioda i neadekvatnog broja zaposlenih, ova preduzeća iz godine u godinu beleže sve nepovoljnije finansijske rezultate poslovanja. Kada bi država odustala da vodi brigu o njima, najveći broj bi bankrotirao.

Konačno, grupu C čini veliki broj, relativno malih preduzeća koja se bave rudarstvom i svoje proizvode plasiraju na domaće tržište. Tipični predstavnici ove grupe su razni proizvođači kamena, peska i sl., ali i proizvođači mineralnih voda. Osnovne karakteristike ove grupe su:

- preduzeća u društvenom vlasništvu (kod retkih izuzetaka se javlja i državno vlasništvo),
- prirodni uslovi eksplotacije različiti,
- domaća tražnja determinanta obima proizvodnje,
- u najvećem broju slučajeva zabeležen pad u korišćenju kapaciteta zbog pada tražnje (izuzetak kod mineralnih voda),
- cene pod uticajem domaće konkurenčije,
- ne očekuje se inostrana konkurenčija zbog niske vrednosti proizvoda i visokih transportnih troškova,
- finansijske performanse različite.

Ova preduzeća u punoj meri su prepuštena tržišnoj utakmici na domaćem tržištu. Relativno su mala u poređenju sa preduzećima iz grupe A i B. Država u odnosu na njih ne pokazuje prevelik interes jer ih ne smatra strateški značajnim.

PERSPEKTIVE PRIVATIZACIJE RUDARSTVA U SRBIJI

Na osnovu prikazanog grupisanja rudarskih preduzeća, moguće je komentarisati perspektive njihove privatizacije u svetu postojećih propisa i potreba samih preduzeća.

Perspektive privatizacije preduzeća iz grupe A su sledeće:

Zakon o svojinskoj transformaciji za ova preduzeća je potpuno irelevantan. Svojinska struktura preduzeća je jasna - to je državna svojina. Primena Zakona radi obezbeđenja titulara svojine je nepotrebna, a sa druge strane za vlasnika nepovoljna. Država, kao vlasnik, će doneti odgovarajuće odluke uvažavajući strateški značaj koji ova preduzeća imaju za nju. Iz političkih razloga, a na pritisak sindikata, država može pokloniti deo svojine zaposlenima, ali to ne bi bilo ni ekonomski motivisano niti racionalno.

Perspektive privatizacije ovih preduzeća su, dakle, u dokapitalizaciji, ili prodaji njihovog dela u kombinaciji sa dokapitalizacijom. Transakciju će voditi država. U proces se mora uključiti strateški investitor. On će od kupovine tražiti, ne samo pravo na povlačenje dividendi, već, pre svega, pravo na upravljanje. Restrukturiranje preduzeća u pravom smislu izvršiće se tek uvođenjem strateškog investitora u vlasničku strukturu nad ovim preduzećima.

U međuvremenu, da bi se strateški investitor zainettesovao da razmatra ulaganje u ova preduzeća potrebno je da država obezbedi povoljan teren za razgovore. To se, pre svega, odnosi na reorganizaciju preduzeća i njihovo čišćenje od sporednih i nepotrebnih delatnosti, na definisanje i sprovodenje smislene strategije cena u energetici i za stvaranje transparentnih pravila igre koja će

sačekati strateškog investitora ukoliko odluči da uđe u ovu oblast.

Preduzeća iz grupe B u određenim domenima imaju sličnu problematiku sa preduzećima iz grupe A, ali se u drugim veoma razlikuju. Sličnost može da nastane, ako se dokaže da zbog svoje veličine i uticaja na ostale grane privrede budu od strateškog interesa za državu. Međutim, ključna razlika sa preduzećima iz grupe A je u tome što se u budućnosti može očekivati da će i na domaćem tržištu preduzeća iz grupe B imati jaku inostranu konkureniju kao što je sada imaju na svetskom tržištu.

Pitanje svetske konkurenčije u prvi plan stavlja efikasnost proizvodnje. Po iskoriscenju svih organizacionih i drugih subjektivnih mogućnosti problem efikasnosti se svodi na kvalitet, odnosno prirodne uslove sirovine koja se eksploatiše. Ako se ispustavi da naša ležišta nemaju atraktivnosti za inostrane partnera u odnosu na konkurenčke opcije koje im se nude, onda se neće moći obezbediti strateški partner, te će u dugom roku ova preduzeća biti osudena na postepeno gašenje. Dužina roka će zavisiti od spremnosti države da im obezbeđuje subvencije ili povlašćen položaj na domaćem tržištu.

Privatizaciju po aktuelnom Zakonu o svojinskoj transformaciji u ovim preduzećima treba izvršiti. Ona će im obezbediti vlasničku strukturu sa jasno određenim titularima. Međutim, iz samog procesa neće neposredno slediti niti veća efikasnost, niti će se obezbediti dodatna sredstva za finansijsku konsolidaciju.

Kada se radi o ovim preduzećima, država mora da zahteva izradu analiza koje će joj omogućiti da objektivno sagleda realnu vrednost ovih preduzeća i kvalitet i kvantitet sirovine kojom raspolažu tako da bi u odnosu na njih mogla da definiše odgovarajuću strategiju. Naravno, analiza mora biti upotpunjena, već pomenutom ocenom njihovog strateškog značaja i procenom privrednih i socijalnih posledica koje bi izazvalo njihovo zatvaranje.

Sasvim suprotno od navedenog, kvalitet sirovine nije odlučujući kod preduzeća iz grupe C. Ona se ne sukobljavaju sa inostranom konkurenčijom, tako da je kvalitet sirovine bitan samo kao lokalna karakteristika. Šta više, ni postizanje svetske produktivnosti, čak ni po otvaranju domaćeg tržišta neće biti presudno za njihov opstanak. Umesto toga, kod njih je odlučujući faktor domaća tražnja. U meri u kojoj se domaća tražnja bude razvijala, ova preduzeća će popravljati svoj finansijski položaj. Naravno, neka od njih će bankrotirati u slučaju da se radi o predimenzioniranim kapacitetima koji su bili primereni, npr., nekadašnjem razmahu građevinarstva, ali to neće izazvati nikakve posebne posledice po stabilnost privrede kao celine.

Ukoliko se stvori prostor na domaćem tržištu, može se desiti da i za ova preduzeća bude

zainteresovan neki strateški partner. Ipak, njegov interes će, pre svega, biti profiti na domaćem tržištu, tako da će se on (ako je iz inostranstva) posebno interesovati za konverziju dobiti u stranu valutu i transfer u inostranstvo, a što je deo opštег privrednog ambijenta i nije vezan samo za rudarstvo.

U međuvremenu, ocenjuje se da ova preduzeća treba bez oklevanja da uđu u proces svojinske transformacije po postojećem Zakonu i iskoriste sve pogodnosti koje on pruža. Za ona preduzeća koja pripadaju ovoj grupi, a u statusu su državne svojine, treba tražiti saglasnost države da i ona iskoriste postojeći Zakon i svojinski se transformišu. Zdrav deo ovih preduzeća ima veoma solidnu perspektivu bez obzira na teškoće u kojima se trenutno nalaze. Teškoće su, naime, posledica opšte privredne situacije i niskog trenutnog nivoa domaće tražnje.

ZAKLJUČAK

Iz izloženog sledi da je rudarstvo heterogena kategorija preduzeća sa različitom problematikom i perspektivama u procesu privatizacije.

Država mora da odredi jasnou strategiju u odnosu na rudarstvo u svetu tranzicionih procesa koji su u toku. Ocenjuje se da strategija ne može biti opšta, već mora uvažavati tržišne i druge karakteristike pojedinih segmenta rudarstva.

Da bi država mogla da formuliše odgovarajuću strategiju, neophodno je da se uradi detaljna analiza i ocena sadašnjeg stanja u rudarstvu. Takođe, potrebno je dati i ocenu tržišne perspektivnosti po ležištima, uz uvažavanje sirovinske osnove sa kojom rudnici raspolažu. Za nerentabilne rudnike, nužno je odrediti njihov strateški značaj, kako bi se mogla formulisati politika države, tj mera u kojoj ima smisla obezbeđivati direktnе subvencije ili na drugi način podržavati opstanak ovih kapaciteta.

SUMMARY

PROCESS OF PRIVATIZATION IN THE MINING INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF SERBIA WITHIN THE EXISTING LEGAL FRAMEWORK

It is expected that privatization in the Republic of Serbia would improve the financial performances of the mining companies as well as supply additional capital required for development. However, the privatization process is, here, at its very early stage.

Although the existing legal framework, which regulates privatization of existing mines and establishment of new private mines, does not create direct barriers, the analyses presented in the paper showed that the regulation was not sufficiently attractive for private entrepreneurs. Moreover, direct implementation of only Privatization Law would

neither provide the floor for additional capital nor would it improve the efficiency on a short-term basis.

Mining enterprises in Serbia represent a very heterogeneous group of companies concerning both: actual (technical and financial) performances and prospective.

The Government is expected to define a clear strategy for the role of mining industry in the transition process and afterwards. The suggestion is that the strategy should not be the same for the mining industry as a whole. That is because different groups of mining enterprises are facing specific problems in regard to market position, strategic role for the economy etc. The paper gives a guideline and the platform for appropriate strategies to be applied on different relevant groups of mining enterprises.

LITERATURA

[1] Deonički kapital u Jugoslaviji. Grupa autora u redakciji dr Pavle Petrović, dr Marko Simoneti - Ekonomski Institut Beograd, 1990.

[2] Cvetković, M. i Dušanić, J.: Značaj i perspektive privatizacije energetske privrede Republike Srpske. Zbornik radova sa savetovanja: Stanje, perspektive i pravci razvoja energetike Republike Srpske - Teslić, novembar 1998.

[3] Zakon o svojinskoj transformaciji - Sl. glasnik Republike Srbije br. 32/1997.

[4] Zakon o koncesijama - Sl. glasnik Republike Srbije br. 20/1997.

[5] Zakon o rudarstvu - Sl. glasnik Republike Srbije br. 44/1995.

AUTOR

dr Mirko Cvetković, dipl. ekon.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Sistem SOL je, pre svega, namenjen inženjeru. On ga oslabada mukotrpog i sporog rada u računu i crtaju, ali mu pruža i mogućnost da koristi i kompleksne metode, koje bi mu, inače, bile nedostupne. Koncepcija sistema je do krajnjih granica podvrgnuta zahtevu da bude jednostavan za upotrebu od strane inženjera. Zbog tog SOL komunicira sa korisnikom jezikom geologa ili rudara. SOL radi na inženjerskoj radnoj stanici koja je zasnovana na gornjoj klasi IBM (ili sličnih) personalnih računara.

Razvoj programskog sistema SOL počinje ranih 70-ih godina, kada je jedna grupa informatičara bila okupljena oko grupe rudarskih i geoloških inženjera u Rudarskom institutu. U početku su to bile dosta proste računarske aplikacije koje su svakako bile ograničene raspoloživim hardverom. Razvojem tehnologije u računarstvu i sve većim zahtevima inženjera, stvoreni su uslovi za ozbiljnije programske pakete. Metode koje su koristili inženjeri bile su programirane i okupljane u jedinstven programski sistem. Takav programski sistem pod imenom OPER obavljao je prve poslove na računaru Instituta PMF-a (IBM-360), nakon toga na Hanivelu trgovackog preduzeća Progres i na kraju na gotovo svim PS računarima pod imenom SOL.

Programski sistem za obradu ležišta (SOL) sastoji se od jezgra i skupa specijalizovanih modula kojima se izvršavaju odredene vrste operacija. Jezgro programskog sistema uključuje specijalni programski jezik sa kompjajlerom i interpretatorom, potprograme za rad sa bazom objekata i interfejs za interaktivan rad sa korisnikom.

Ovde navodimo samo osnovne funkcije SOL-a. Zahvaljujući koncepciji SOL-a, a posebno specijalnom jeziku za programiranje geoloških i rudarskih problema, osnovne funkcije se mogu kombinovati praktično bez ikakvih ograničenja, da bi se postupak obrade prilagodio ležištu i projektnom zadatku.

UDK: 622.721
stručni rad

SISTEM PROGRAMA ZA OBRADU LEŽIŠTA SOL

Ratko Jovičić

Jezgro sistema SOL sadrži:

potprograme za interaktivni rad sa korisnikom,
kompajler sopstvenog programskega jezika,
interpretator programskega jezika i
potprograme za rukovođenje bazom objekata.
Otuda, jezgro omogućava fleksibilnost i
udobnost u radu, kao i veliki broj operacija, među
kojima su:

interaktivno korišćenje sistema,
aritmetičke i logičke operacije nad podacima,
ulazno-izlazne operacije,
operacije izdvajanja objekata koji zadovoljavaju
određene osobine i

definisanje standardnih metoda obrade od strane korisnika (korisničko programiranje).

Specijalizovani moduli omogućavaju da se mogu obavljati sledeće klase operacija:

- unošenje, kontrola i štampanje izveštaja sa podacima o istražnim radovima,
- statistička analiza podataka o istražnim radovima,
- geostatistika u proceni i modeliranju ležišta,
- modeliranje geometrije i kvaliteta ležišta u složenim uslovima (rasedi, velika raslojenost i sl.),
- grafičko prikazivanje ležišta i površinskih otkopa,
- konstrukcija površinskih otkopa i obračun masa i kvaliteta u njima,
- optimizacija završne konture površinskog otkopa i
- geometrijska analiza površinskog otkopa (dynamika).

Unošenje kontrola i izveštaji sa podacima o istražnim radovima

Posle unošenja podataka o istražnim radovima obavlja se:

- logička kontrola ulaznih podataka,
- unos podataka iz spoljašnjih sekvencijalnih datoteka,
- interaktivni upiti,
- crtanje položaja bušotina na situacionim kartama i upisivanje podataka vezanih za bušotine i
- definisanje (od strane korisnika) i štampanje nestandardnih izveštaja.

Statistička analiza podataka o istražnim radovima

Ovaj skup operacija služi za prethodnu analizu podataka iz istražnih radova, posle čega se nad tim podacima primenjuju geostatističke metode. Uključene su sledeće funkcije:

- regularizacija uzorka (formiranje kompozita),
- statistička analiza jednog parametra,
- određivanje parametara normalne i lognormalne raspodele,
- grafičko predstavljanje eksperimentalnih i teorijskih raspodela,
- analiza korelacije dva ili više parametara,
- aproksimacija polinomom i
- grafik fitovane funkcije i grafik stvarne i procenjene vrednosti.

Geostatistika u proceni i modeliranju ležišta

Postupak uključuje:

- izradu variograma u dve dimenzije,

- stratifikaciju trodimenzionog uzorka,
- kumulativni variogram u 3-D prostoru,
- interaktivno fitovanje teorijskog variograma,
- dvodimenziono krigovanje,
- grafičko predstavljanje rezultata pomoću karata blokova i izolinija i
- obračun masa i kvaliteta po rudnim telima, etažama, konturama itd.

Modeliranje geometrije i kvaliteta u složenim uslovima

Modeliranje oblika ležišta i sadržaj bilo koje komponente u njemu formira se na bazi rezultata istražnih radova i njihove interpretacije koja uključuje:

- automatsko preuzimanje podataka o geometriji ležišta iz bušotina,
- prihvatanje dodatnih tačaka prema geološkoj interpretaciji, uz mogućnost digitalizacije kontura, raseda i sličnih podataka,
- modeliranje geometrije i kvaliteta polinomskim interpolacijama,
- modeliranje ležišta više sa rasednih blokova i
- modeliranje ležišta sa više rudnih tela.

Grafičko prikazivanje ležišta i površinskih otkopa

Programskim rešenjima je omogućeno:

- prikazivanje bušotina u X-Y ravni,
- ispisivanje potrebnih podataka uz položaj bušotina,
- crtanje karata izolinija u X-Y ravni,
- crtanje blokova sa ispisivanjem podataka u X-Y ravni,
- crtanje kontura, reka i sličnih sadržaja na situacionim kartama,
- crtanje bušotina u profilima,
- crtanje slojeva u profilima i
- crtanje raseda u profilima.

Konstrukcija površinskih otkopa i obračun količina i kvaliteta u kopu

Na modeliranom ležištu ili njegovom delu izvodi se:

- konstrukcija generalne kosine površinskog otkopa sa zadatom osnovnom konturom i uglovima koji se menjaju po visini i od profila do profila,
- obračun masa i kvaliteta u zadatom otkopu, po etažama i ukupno.

Optimizacija završne konture površinskog otkopa

Slедеći korak u projektovanju površinskog otkopa je:

- zadavanje dozvoljenih uglova kosina koji se menjaju po visini i od profila do profila,
- vrednovanje blokova ležišta zavisno od sadržaja korisnih i štetnih supstanci,
- optimizacija završne konture površinskog otkopa,
- podešavanje funkcije vrednosti bloka radi dobijanja bolje srednje vrednosti (odnosno koeficijenta otkrivke) ili veće količine rude u zahvatu i
- formiranje i optimizacija podmodela ležišta.

Analiza dinamike razvoja površinskog otkopa

Završna faza u projektovanju površinskog otkopa je :

- zadavanje dinamike razvoja pomoću proizvoljnog niza uzastopno uklopljenih zahvata,
- konstrukcija dinamike razvoja pomoću niza optimalnih zahvata,
- obračun masa i kvaliteta za pojedine etape i podetape i

- crtanje konfiguracije otkopa u pojedinim etapama.

SUMMARY

"SOL" PROGRAM SYSTEM FOR DEPOSIT PROCESSING

SOL system is basically meant for the engineer. Using this program the engineer avoids the assiduous and slow operations as calculation and drawing and enables the use of complex methods, otherwise inaccessible. The basic notion of this system is to meet the requirements of the engineer in the simplest possible way. Therefore, SOL communicates with the user using the language of geology and mining engineers. It operates through the station based on the upper class of IBM (or similar) personal computers.

AUTOR

Ratko Jovičić, dipl. mat.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

Бр. 1. Београд, јануара 1903. Год. I.



РУДАРСКИ ГЛАСНИК

ЗИСТ

ЗА РУДАРСТВО И РУДАРСКУ ИНДУСТРИЈУ

Владевик и уредник

Петар А. Илић,
рударски инжењер.

БЕОГРАД
Штампарија Савић и Комп., Коштајска ул. 16.
1903.

95 GODINA OD POKRETANJA RUDARSKOG GLASNIKA

RUDARSKI GLASNIK, stručni časopis iz oblasti problematike vezane za rudarstvo, je počeo da izlazi 1903. godine u Beogradu. Pokretač, vlasnik i urednik Časopisa je bio rudarski inženjer PETAR ILIĆ.

Petar Ilić pripada plejadi prvih rudarskih inženjera koji su radili u rudarskoj privredi Srbije i svojim delovanjem ostavili trag u rudarstvu naše zemlje. Rodjen je 1863. godine u selu Oreovica kod Požarevca. Diplomirao je na Rudarskom univerzitetu u Leobenu (Austrija) 1891. godine. Radio je u Podrinjskim rudnicima. Rudarskom odeljenju (ministarstva) i bio jedan od prvih inženjera u Senjskom rudniku uglja. Dugo je bio u Glavnoj rudarskoj inspekciji (od inspektora do načelnika), a, zatim, u rudniku Vrdnik. U cilju podizanja teorijskog znanja stručnjaka koji su radili u rudarstvu pokrenuo je izdavanje časopisa RUDARSKI GLASNIK.

Ovaj časopis je, dosta redovno, izlazio do 1910. godine. Kasnije je činjeno više pokušaja da se Časopis oživi. To je u potpunosti postignuto 1962. godine kada je Rudarski institut, ubrzo, nakon svog osnivanja, nastavio sa izdavanjem ovog časopisa.

Punih 36 godina Rudarski institut Beograd izdaje redovno (kvartalno) RUDARSKI GLASNIK, časopis sa tematikom iz rudarstva i drugih srodnih oblasti.

RUDARSKI GLASNIK objavljuje rade saradnika iz Instituta, iz privrede i drugih institucija iz zemlje i inostranstva.

Takodje, RUDARSKI GLASNIK se razmenjuje sa velikim brojem stranih i domaćih časopisa.

Ovom prilikom obeležavajući

95-OGODIŠNJCU IZLAŽENJA PRVOG BROJA RUDARSKOG GLASNIKA

Redakcija Časopisa poziva svoje saradnike da, slanjem svojih radova i drugih priloga, daju doprinos daljem uspešnom izlaženju ovog časopisa, a time i razvoju rudarske struke i nauke.

Redakcija

Dat je prikaz osnovnih postavki domaće zakonske regulative u oblasti zaštite životne sredine i zemljišta od zagadživanja i oštećivanja rudarskim radovima. Globalna politika naše države je u skladu sa tokovima zakonodavstva i razvijenih država zapadne Evrope. Smatramo da je zakonski dobro pokrivena ova oblast, a nemaran odnos prema životnoj sredini uglavnom je posledica nedostatka finansijskih sredstava za sprovodenje zakonskih odredbi i opšteg niskog nivoa ekološke svesti.

UVOD

Mada su ljudi svesni potrebe preciznog zakonskog regulisanja odgovornosti i kaznene politike u oblasti zagadjenja zemljišta, kao i potrebe da društvo u celini prema problemima iz ove oblasti zauzme jedinstven stav, do značajnijeg napretka u svetu došlo je tek u poslednjoj deceniji. Ako se posmatra politika čovečanstva u celini, ili bar razvijenih zemalja, prema zagadjenju životne sredine, pa i zemljišta, vidi se da su njena osnovna obeležja praktičnost i veće oslanjanje na nauku. Prisutna je opšta tendencija da se ostvari princip "zagadživač plaća", ali pri tom se ne zahteva da se degradirana ili zatrovana priroda vrati baš u prvobitno stanje, već u stanje u kom može na neki način biti produktivna, bez rizika za ljude i ostalu prirodu. Takodje se sve više teži stimulaciji preventive, čime bi se troškovi moguće sanacije i rekultivacije smanjili, a i predupredila nepopravljiva oštećenja prirode. Sve je prisutniji naučni pristup u definisanju kriterijuma za ocenu zagadjenosti u koordinisanom monitoringu, u kome sve veću ulogu imaju i lokalne vlasti. I naša zemlja se svojom opštom politikom i važećim zakonodavstvom priključuje tim svetskim tokovima. Pored toga što smo u daljem tekstu detaljnije opisali najvažnije zakone, koji se odnose na zagadživanje zemljišta, pre svega rudarskim radovima, prikazali smo u glavnim crtama i prilike u Velikoj Britaniji i Nemačkoj, kao dvema industrijskim najrazvijenijim zemljama Evrope, čiji način zakonskog regulisanja zagadjenog i oštećenog zemljišta može biti uzor ostalim državama.

UDK: 622.837
stručni rad

ZAKONSKO REGULISANJE ZAŠTITE ZEMLJIŠTA OD ZAGAĐIVANJA I OŠTEĆIVANJA RUDARENJEM

Nevena Lj. Mihailović
Željko S. Dželetović

ZAKONSKA REGULATIVA U JUGOSLAVIJI

Politika države i lokalnih organa vlasti prema zaštiti zemljišta od zagadjenja može se najbolje sagledati na osnovu većeg broja važećih zakona, koji, svaki sa svog stanovništa, osvetljava pomenuti problem, a, takodje, i na osnovu platforme koju je donela Savezna vlada [1], koja je poslužila kao osnov za nedavno doneti Savezni zakon o zaštiti životne sredine [2].

Platforma o budućoj politici naše savezne države doneta je u obliku Rezolucije [1], jer su se vremenom stekle potrebe da se zaštitи životne sredine pristupi globalno, da se pojača monitoring, da se definisu finansijski izvori postupaka sanacije i rekultivacije, kao i da se propisi usklade sa duhom globalnih sporazuma i zakona o životnoj sredini. Specifičnost naše zemlje su oblasti nedirnute i nezagadjene prirode, koju država želi da sačuva za buduće generacije. Posebno se navodi poljoprivredno zemljишte, koje je, s jedne strane ugroženo preteranom upotrebom hemijskih sredstava, a s druge strane negativnim delovanjem industrije i rudarstva. Što se tiče prisutnog zagadjenja, konstatuje se da je ono u našoj državi izuzetno visoko. Računa se da se u SRJ godišnje emitiše 8 miliona tona pepela iz energetskih postrojenja i oko 2 miliona tona industrijskih otpadnih materijala, od kojih je 150.000 t vrlo toksično, a stvaraju ga hemijska, naftna, petrohemijska i druge industrije, kao i flotacije rudnika obojenih metala [1]. Otpadni materijal se čuva i transportuje, uglavnom, nepropisno, ne primenjuju se preventivne mere, a uloga reciklaže otpadnih materijala u okviru očuvanja životne sredine uopšte nije značajna onoliko koliko bi trebalo [1]. Tehničko-tehnološka dostignuća nedovoljno se primenjuju i zaštiti životne sredine, informisanost je slaba, finansiranje neadekvatno, a nedostatak odgovarajućih stručnih kadrova veliki.

Država planira da [1]: koordiniše u jednu celinu program za zaštitu zemljишnih resursa, da definise mere za bolje sprečavanje zagadenja i degradacije zemljишta, da upotrebu hemijskih materija u poljoprivredi zameni biološkim, da sprovodi rekultivaciju i ponovno korišćenje napuštenih i degradiranih zemljишnih površina. U finansijskom pogledu, planira se preispitivanje finansiranja projekata za zaštitu životne sredine i usmeravanje na mali broj ključnih projekata, formiranje posebnih budžeta za unapredjivanje životne sredine iz dodatnih taksi i poreza, oslobođanje od poreza firmi koje unaprede životnu sredinu, kao i oslobođanje od carine za uvoz opreme i informacija u funkciji očuvanja životne sredine. Predviđa se i stimulacija razvoja čistih tehnologija i **uvođenje principa zagadivač plaća**. Plan o zaštiti životne sredine treba da donosi svake godine Savezna vlada, a Ministarstvo za zaštitu životne sredine je zaduženo za praćenje njegovog sprovođenja. Ocenjivanjem sprovođenja ove politike uporedivanjem trenutnog i prethodnog stanja trebalo bi da se bavi tim nepristrasnih eksperata, moguće i iz međunarodnih organizacija.

Navedenu rezoluciju pratilo je donošenje Saveznog zakona o životnoj sredini [2]. Ovaj zakon je nešto uopšteniji i nepotpuniji od Rezolucije, dati su odredjeni okviri za sprovođenje Zakona, ali načini kontrole nisu preciznije dati. Pored klasičnih

objekata i ciljeva ovog zakona, pažnja se posvećuje i zaštiti genetskog bogatstva biljnog i životinjskog sveta, prometu potencijalnog štetnog otpada i zagadjivačima koji oštećuju ozonski omotač. Pri tom, **zemljишte se definiše kao prirodno bogatstvo**. Posebno se naglašava stvaranje jedinstvenog sistema zaštite prirodnih bogatstava za celu državu i potreba uvodenja uslova zaštite životne sredine u sve razvojne, prostorne, urbane, vodoprivredne, saobraćajne i energetske planove, kao i u tehničku dokumentaciju za izgradnju i rekonstrukciju objekata. U planove se uključuju troškovi praćenja zagadenosti i sanacije. Uvodi se: standardizacija u oblasti prometa štetnih materija, mogućnost korišćenja recikliranog otpada. Privodenje prethodnoj nameni ili neku drugu vrstu sanacije, kao i kaznu u slučaju oglušivanja, zagadjivač plaća.

Podaci iz monitoringa životne sredine smatraju se javnim [2], a u monitoring se praktično uključuje celo društvo. U vezi sa praćenjem stanja životne sredine, po ovom zakonu Savezna vlada određuje i stvara mrežu stanica i programe monitoringa, gde se pominje i monitoring stanja zemljишta. Ne pominju se dodatni izvori finansiranja, već se finansiranja programa zaštite i sanacije, obaveza proisteklih iz međunarodnih ugovora, interventnih i hitnih mera itd., planiraju samo iz Saveznog budžeta. Zakonom su bliže definisane dužnosti lica odgovornih za zagadjenje i propisane su kazne za prekoračenje emisije štetnih materija i za promet štetnih materija i prirodnih bogatstava suprotno propisima. Savezni inspektorat se ovlašćuje za kontrolu prometa zaštićenih prirodnih bogatstava i štetnih materija. Pored tačno definisane novčane kazne, uvodi se i odredba o primeni daleko veće kazne ukoliko je pričinjena šteta velika ili je velika vrednost robe koja je predmet prekršaja.

Ako se tekst Zakona [2] upoređi sa prethodno donetom Rezolucijom [1], može se konstatovati da se u oblasti finansiranja, monitoringa i povezivanja sa međunarodnim faktorima iz oblasti zaštite životne sredine pomalo odstupilo od Rezolucije i da su oni postavljeni na skromnije osnove i lošije su definisani, nego što je predviđeno. Ne pominju se ni olakšice za unapredjivanje životne sredine i čistih tehnologija. S druge strane, Zakon detaljno definiše neke vrste prekršaja u oblasti životne sredine, odgovornost i kaznenu politiku.

U zakonodavstvu Republike Srbije na zaštitu životne sredine, a posebno zemljишta koje je zagadjeno ili na drugi način ugroženo rudarskim radovima, odnose se: Zakon o zaštiti životne sredine [3], Zakon o poljoprivrednom zemljisu [4] i Zakon o rudarstvu [5].

Zakonom o zaštiti životne sredine [3] zabranjuje se zagadjivanje zemljишta preteranom upotrebom raznih sredstava za gajenje poljoprivrednih biljaka i bacanje toksičnih materija, osim sa dozvolom i na zaštićenim deponijama. Zakon predvidja naplatu

troškova sanacije ili rekultivacije, kao i naplatu kazne nezavisno od toga. Predviđa se da lice koje degradira zemljište korišćenjem mineralnih sirovina ili odlaganjem nekih otpadaka, jalovine, pepela ili šljake, mora već pri traženju dozvole za eksploataciju, odnosno odlaganje, da priloži projekat sanacije, odnosno rekultivacije. Ovim zakonom predviđena je i kontrola zagadjenosti zemljišta, o čemu Ministarstvo za poljoprivredu i šumarstvo jednom godišnje objedinjuje podatke i preduzima, u skladu s tim, odredjene mere, kao što su ograničenja i zabrane. Kontrolu vrše institucije koje za to dobiju odobrenje od Ministarstva, na osnovu ispunjavanja određenih uslova u pogledu kadrova, opreme i prostora.

Zakon o zaštiti poljoprivrednog zemljišta [4] se odnosi prvenstveno na zaštitu poljoprivrednog zemljišta od posledica rudarskih radova ili odlaganja toksičnih materija, u istom smislu kao i prethodni zakon, ali nešto detaljnije. Precizira se razlika između privremene i trajne promene namene poljoprivrednog zemljišta, gde **korišćenje mineralnih i drugih sirovina, odlaganje jalovine, pepela i šljake spadaju u privremenu promenu namene zemljišta**. Trajna promena bila bi samo odlaganje otpada iz koga toksične materije prelaze u zemljište i menjaju njegovu sposobnost da se koristi kao poljoprivredni supstrat. Plan o rekultivaciji poljoprivrednog zemljišta se mora priložiti pri traženju odobrenja za eksploataciju rude, a po završenoj eksploataciji zemljište se mora prvesti prvo bitnoj nameni. Odobrenje za eksploataciju se izdaje pod uslovom da postoji saglasnost republičkog ili pokrajinskog organa uprave zaduženog za poljoprivredu. Odobrenje za odlaganje jalovine, pepela i šljake i drugih štetnih materija se vrši po odobrenju opštinskog upravnog organa zaduženog za poljoprivredu. U tom odobrenju određuje se obaveza i način privodenja zemljišta poljoprivrednoj proizvodnji (postupak i rok privodenja nameni i ispitivanja štetnih materija).

U Zakonu o rудarstvu [5], u okviru zaštitnih mera, naglašava se obaveza preduzeća koje vrši eksploataciju mineralnih sirovina da planira mere za zaštitu voda i životne sredine od svoje delatnosti (rekultivacijom i sanacijom) i da te mere sproveđe. Takođe, obaveza je da se na osnovu analiza uticaja navedene delatnosti na vodu i životnu sredinu sprovodi sprečavanje njihovog ugrožavanja.

ZAKONSKA REGULATIVA U NEMAČKOJ

Opustošene (oštećene) zemljišne površine u Nemačkoj [6], na kojima je potrebno da se izvede rekultivacija, predstavljaju, u prvom redu površinski kopovi uglja, a zatim i površine: ostalih rudnika (rudnici soli, metalnih ruda i uglja), deponija i drugih površina bez vegetacije. Najveći deo čine

površine napuštene posle rudničke eksploatacije, što se naročito odnosi na nerekultivisane površine u bivšoj Nemačkoj Demokratskoj Republici (NDR). Samo u oblasti Brandenburg, 1994. godine ukupna površina koja je ostala posle eksploatacije površinskih ugljenokopa iznosila je 50.000 ha, od čega je polovina rekultivisana do 1996. godine [6]. Prema zakonima bivše NDR ponovno privodenje zemljišta nameni bilo je podeljeno u dve faze [6]: 1) popravka zemljišta, i 2) rekultivacija. Prva faza spadala je u delokrug rudnika, a druga u delokrug budućeg korisnika. Rezultati su bili slabi, tako da je samo 40% površina rekultivisano, a glavna mana rekultivisanog zemljišta bila je nedostatak supstrata za gajenje biljaka, posebno obradivog zemljišta. Zbog toga, sve se intenzivnije ispituju mogućnosti i zakonski regulišu postupci recikliranja raznih vrsta pogodnih otpadnih materijala za dobijanje plodnog i dovoljno dubokog zemljišnog pokrivača za sadnju biljaka.

Od 1983. godine, zaštiti zemljišta u Nemačkoj posvećena je posebna pažnja. Te godine vlada je donela odluku da će ubuduće zaštita zemljišta dobiti isti značaj kao i zaštita prirode, zaštita zemljišnog prostora, kontrola zagadjenja vazduha, zaštite voda i uklanjanja otpada [6]. O ovome je 1985. godine donet Koncept [7], na osnovu koga su posle javne diskusije 1988. godine donete posebne "Mere zaštite zemljišta" [8]. Ove mere pristupaju zaštiti zemljišta sa dva stanovišta [8]: 1) smanjenje ubacivanja štetnih supstanci u zemljište; 2) zaokret u korišćenju zemljišta, kao interdisciplinarni zadatok politike zaštite životne sredine. Naročito se teži da se ravnoteža između ubacivanja štetnih supstanci i neophodnih postupaka popravke zemljišta dovede u ravnotežu na što nižem nivou. Ovo naročito važi za upotrebu otpadnih materijala u rekultivaciji. Da bi se u rekultivaciji ispunili principi održivosti i korisnosti, podstiče se povećanje udela organskih supstanci u površinskom sloju zemljišta, dodavanje hraniva potrebnih biljkama, regulisanje pH i podsticanje života mikroorganizama. Sa stanovišta zaštite zemljišta pravi se razlika između tri vrste površina: površine ranije korišćene za poljoprivredu, pejzažne površine i površine sa manje praktičnom upotrebotom.

Za rekultivaciju površina ranije korišćenih za rudarenje, u Nemačkoj su od značaja: Zakon o rудarstvu [9], Zakon o korišćenju otpadnog materijala [10], Kriterijumi za upotrebu recikliranog otpadnog materijala, Zakon o kontroli zagađenosti vode [11] i Zakon o zaštiti zemljišta [12].

Savezni zakon o rudarstvu [9] predviđa ponovno privodenje nameni površinskog sloja za vreme i posle ispitivanja, iskopavanja i prerade prirodnih resursa. Po ovom zakonu planovi za izgradnju, rad i napuštanje rudnika sadrže i neophodnu meru predostrožnosti ponovnog korišćenja površina u

stepenu koji je pod datim okolnostima odgovarajući. U okviru ponovne namene, mogu se koristiti i ne-mineralni jalovinski materijali. Da bi se po ovom zakonu dalo odobrenje za korišćenje jalovine kao neškodljive, ono mora biti u skladu sa zakonima: o zaštiti voda, o izbegavanju stvaranja otpada ili o postupanju sa otpadnim materijalom, sa Saveznim zakonom o imisiji štetnih materija u životnu sredinu itd. Kontrola po ovom zakonu prestaje kada je plan spoveden [9] i kada, prema opštem iskustvu, opasnost po život i zdravlje trećih osoba, po neki drugi rudnik ili odlagalište, čija zaštita je od javnog interesa, kao i štetno dejstvo po stanovništvo, prestanu [6]. Privodenje nameni, po ovom zakonu, treba da bude u skladu sa regionalnim i državnim planovima iskorišćavanja ruda. Cilj je da se postigne takva upotreba zemljišta ranije korišćenih za rudarsku eksploataciju, kojoj više neće biti potreban nadzor.

Rukovanje otpadnim materijalima regulisano je Zakonom [10], kojim su obuhvaćena izbegavanja štetnog uticaja i recikliranje. Izbegavanje štetnog uticaja sastoji se u propisivanju da se sa otpadnim materijalom mora postupiti tako da ne bude ugrožen interes stanovništva, izbegavajući posebno: rizik po ljudsko zdravlje i dobrobit, rizik po stoku, ptice, divljač, ribe, vodene tokove, zemljište i useve. Kada se iscrpi mogućnost bezbednog uklanjanja, otpadni materijal treba da se reciklira, pri čemu se recikliranje tretira kao ekvivalent spaljivanju, uz očuvanje energije. Prednost se daje postupku recikliranja koji je kompatibilan sa životnom sredinom [10].

Recikliranje je bezopasno ako nema razloga strahu od ugrožavanja stanovništva i, posebno, od akumulacije zagadjujućih supstanci. Jalovinski materijal se može reciklirati ako popravlja bar jednu osobinu zemljišta, a druge ne unazadjuje. Kad se procenjuje korisnost nekog otpadnog materijala treba voditi računa da su oštećena zemljišta mnogo osetljivija od normalnih, jer je u njima nestala mikrobiološka aktivnost i poremećen je vodni i vazdušni režim, pa mogu da podnesu manje opterećenje štetnim materijama [6].

Propisima o upotrebi recikliranog otpadnog materijala [6], pri ocenjivanju potencijalne upotrebe otpadnog materijala uzima se u obzir buduća namena zemljišne površine: da li će biti korišćena samo kao pufer, filter, rezervoar, stanište ili za biljnu proizvodnju. Propisima su detaljno predviđeni posebni kriterijumi u pogledu sadržaja N, P, K, Mg i otrovnih materija i u otpadu i u oštećenom zemljištu, da bi se sprečila akumulacija otrovnih količina ili štetnih materija vremenom, kao i njihova pojava u vodama. Posebno je definisana primena otpadnog kanalizacionog mulja za popravku zemljišta oštećenih rudarskim radovima.

Osnovni princip Saveznog zakona o zaštiti voda [11] kaže da je dužnost svih da vode računa pri preduzimanju određenih mera koje se mogu odraziti na vodu i da su dužni da spreče promene njenih svojstava. Voda se ne sme upotrebljavati bez

odobrenja vlasti, a pod upotrebljavanjem se podrazumevaju "sve mere koje mogu prouzrokovati trajne ili znatne štetne posledice u fizičkom, hemijskom ili biološkom sastavu vode" [11]. Od posebnog značaja u vezi sa recikliranjem otpadnih materija, prema ovom Saveznom zakonu [11] su princip predostrožnosti i princip brige (staranja):

- Sa vodama treba postupati tako da se spreči svaka šteta koja se može izbeći.
- Ako se neke materije deponuju ili čuvaju blizu vode, treba da se smeste na takav način da ne dodje do zagadjenja vode i do kvarenja njenog kvaliteta.
- Materije treba čuvati ili deponovati na takav način da ne bude opasnosti, niti štetnog zagadjenja podzemnih voda, niti bilo kakve druge štetne promene njenih osobina.

U Nemačkoj ne postoji jedinstven savezni zakon o zaštiti zemljišta. Zaštitu zemljišta pravno nisu regulisale sve nemačke pokrajine. Cilj Zakona o zaštiti zemljišta pokrajine Baden Virtemberg [12] je da se zemljište sačuva: kao prirodno bogatstvo i osnova za život ljudi i životinja, a posebno njegova funkcija staništa za zemljišne mikroorganizme, prirodnu vegetaciju i kulturne biljke, kao kompenzator u prirodnom kruženju vode, kao filter i pufer za zagadjivače i kao dokument prirodne i državne istorije; radi zaštite od zagadjenja, eliminisanja pojava zagadjenja i izbegavanja i smanjenja njegovog štetnog uticaja na čoveka i životnu sredinu. Ovaj cilj mora se imati u vidu pri planiranju i izvodjenju svih promena na površini zemljišta, s tim da se posebna pažnja obrati na ekonomičnu i pravilnu upotrebu zemljišta. Vlasti imaju pravo da [12]:

- zahtevaju istragu ukoliko postoje sumnje u zagadjenje zemljišta,
- ako je zagadjenje identifikovano, da zahtevaju njegovo eliminisanje ili, ukoliko to nije izvodljivo ili razumno, njegovo smanjenje ili obezbeđivanje odgovarajućim merama,
- zabranjuju ili ograničavaju određene oblike upotrebe zemljišta i upotrebu nekih supstanci,
- zahtevaju preduzimanje mera restauracije (obnove) zemljišnih funkcija, posebno radi rekultivacije,
- zahtevaju pravljenja plana za njegovu popravku i
- naredi neophodnu kontrolu i odgovarajuće bezbednosne mere, ukoliko je eliminisanje zagadjivanja zemljišta nemoguće ili nepraktično.

ZAKONSKA REGULATIVA U VELIKOJ BRITANIJI

Velika Britanija je jedna od prvih razvijenih inudstrijskih zemalja koja je shvatila, ne samo

potrebu za zakonskim regulisanjem zaštite zemljišta od zagadjenja, već i potrebu za popravkom zemljišta na kojima su tragovi uništenja izazvani burnom industrijskom prošlošću ove zemlje. Razvoj zakonodavstva je tekao u pravcu uključivanja što šireg kruga javnosti u donošenje odluka o ovim problemima, u pravcu definisanja finansijske nadležnosti i u pravcu povezivanja sa medjunarodnim udruženjima za zaštitu životne sredine i usklađivanja sa medjunarodnim normama [13].

Potreba za donošenjem zakona o zaštiti zemljišta ukazala se početkom sedamdesetih, kada se prilikom ponovnog korišćenja industrijskog zemljišta javio problem njegove dekontaminacije od posledica prethodne industrijske upotrebe. Posle toga, na osnovu izveštaja različitih komisija i komiteta, koje je Vlada formirala, zaključeno je da je potrebno poboljšati sistem detekcije i definicije zagadjenog zemljišta, kao i raspodelu nadlženosti za njegovu popravku [13]. Na osnovu izveštaja vršene su opsežne javne konsultacije.

“Zelene papir” [14] o oštećenju životne sredine, koji je donela Evropska komisija, nije prihvaćen u Velikoj Britaniji, jer je Vlada želela da na specifičniji način odredi odgovornost za zagadjivanje zemljišta. Ona je svoju politiku prema zagadjenom i oštećenom zemljištu formulisala u obliku Uredbe o zagadjenim zemljišnim površinama [15]. U ovom dokumentu naglašava se težnja Vlade da primeni dva osnovna principa na životnu sredinu: “održivi razvoj” (eng. Sustainable development) i “zagadjivač plaća” (Polluter pays). Takođe, pravi razliku između budućeg mogućeg zagadjenja i već postojećeg zagadjenja nanetog istorijskim razvojem industrijalizacije. Podlvači se značaj ulaganja u zemljište i njegovog ponovnog korišćenja, kao i uloga javnog i privatnog sektora u rešavanju zagadjenja iz prošlosti. Pored toga, ističe se i značaj preciznog odredjivanja vrste i stepena zagadjenja i tehnike njegovog rešavanja, u čemu važnu ulogu ima Agencija za životnu sredinu.

Vlada se rukovodi principom dovodenja zemljišta u stanje “pogodno za korišćenje”, dakle, ne obavezno u prvobitno stanje [13]. Akcija popravke zemljišta, kao deo planova vlasnika i preduzimača ili kao zakonski nametnuta akcija od strane nadzornog organa, sproveće se samo ako [15]:

- zagadjenje predstavlja neprihvatljiv stvarni rizik za zdravlje i životnu sredinu i
- ako postoje odgovarajući i ekonomski opravdani načini da se to uradi, uzimajući u obzir aktuelnu i buduću upotrebu date lokacije.

Kao dalji ciljevi Vlade navode se [15]:

- poboljšanje predela, tako da se uklone rizici onda kada privatni sektor odluči da razvije odredjenu lokaciju ili kada lokalni organi pripremaju zemljište da bi podstakli njegov razvoj,
- podsticanje veće tržišne vrednosti zemljišta koje može biti zagadjeno,

- podsticanje ponovnog unapredjivanja ovih zemljišta i
- uklanjanje suvišnih finansijskih i zakonskih opterećenja.

Daje se šira uloga lokalnim vlastima u Agenciji za životnu sredinu u nadzoru i obaveštavanju o zagadjenom zemljištu i o toku njegove popravke.

Druga, veoma značajna aktivnost Vlade je rad njenog Ministarstva za životnu sredinu, koje godišnje trpi 1,3 miliona funti na programe istraživanja i razvoja. Prioriteti u radu ovog Ministarstva su sledeći [13]:

- pribavljanje informacija, uključujući i informacije potrebne za merenje efikasnosti primene politike zaštite životne sredine,
- davanje ocena opasnosti, koje uključuju i razvoj smernica za zagadjivače koji pogadjaju zdravlje čoveka, uporedjivanje toksikoloških podataka, predviđanje ponašanja zagadjivača i ocenu ekološke opasnosti,
- analitičke tehnike, koje uključuju i efikasnost tehnologije nadzora,
- tretmani popravke, koji uključuju postojeće inovacije tehnologije, zasnovane na inženjeringu i proizvodnji,
- izdavanje potvrda o kvalitetu, koje uključuju i ocenu kvaliteta zagadjenog (oštećenog) zemljišta i
- kritička ocena istraživanja zagadjivanja zemljišnih površina u Britaniji.

U Velikoj Britaniji se smatra da odgovarajući nadzor može da se sproveđe na osnovu postojećih zakona o postupanju sa zagadjenim zemljištem. U odgovarajućim pravnim aktima o planiranju korišćenja zemljišnih površina i kontroli razvoja naglasak je stavljen na odredbe koje se odnose na [13]:

- razvoj politike korišćenja zemljišnih površina,
- preciziranje razvoja, koje obuhvata i operacije vezane za korišćenje zemljišta, kao i radovi istraživanja i popravki,
- kontrolu razvoja,
- sprovodjenje kontrole planiranja i
- praćenje potencijalnih nepovoljnih (štetnih) uticaja na životnu sredinu (kod određenih oblika razvoja obavezno, a kod nekih diskreciono).

Zakonska regulativa koja se odnosi direktno na zaštitu životne sredine, a u okviru toga i na zagadjena zemljišta, sadržana je u zakonima o zaštiti životne sredine iz 1990. i 1995. [13]. Ovim zakonima zabranjuje se odlaganje, tretiranje, čuvanje ili bacanje (ili dozvoljavanje prethodno navedenog) otpadnog materijala u ili na zemljište, osim u skladu sa odgovarajućom dozvolom za rukovanje, kao i rukovanje otpadnim materijalom na bilo koji način koji može uzrokovati zagadjenje okoline ili štetu po ljudsko zdravlje. Bliže su definisani pojmovi tzv. “kontrolisanih otpadnih materijala” i “specijalnih vrsta otpadnih materijala”.

Zahteva se prethodno obaveštavanje i dokumentacija o sastavu ovih materijala, identitet proizvodjača i mesto porekla, postavljaju se posebni uslovi za postupanje s njima, nameće se obaveza o vodjenju brige za sve uključene u rukovanje otpadnim materijalom itd.

Naročito značajan deo zakonske regulative Velike Britanije su ovlašćenja data lokalnim vlastima s početka ove decenije, da vrše nadzor i ustanovljavaju zagadena zemljišta i da, u slučajevima kada ocene da je neophodno, zahtevaju od prekršioca, korisnika ili vlasnika, popravku štete (npr., rekultivaciju oštećene zemljišne površine) [13]. Ako odgovorno lice ne želi da saradjuje, organi vlasti imaju ovlašćenja da organizuju odgovarajuću popravku zemljišta i prisilno naplate troškove od prekršioca [13]. Propisane kazne za neodazivanje zahtevu da se izvrši popravka se penju i do 20.000 funti (GBP), plus 2.000 funti za svaki dan odlaganja. Lokalne vlasti su dužne da snabdevaju informacijama Agenciju za životnu sredinu, koja, sa svoje strane, mora da ispunи obavezu da vrši preglede pojava i tretiranja zagadjenih zemljišta na držanom nivou.

ZAKLJUČAK

Smatramo da se iz navedenog jasno vidi da je globalna politika naše države u oblasti zaštite životne sredine potpuno u skladu sa tokovima zakonodavstva razvijenih zapadnoevropskih država i u pogledu osnovnih opredeljenja i u pogledu načina njihovog ostvarenja. Zakonski je dobro pokrivena ova oblast, ponekad i sa više raznih zakona, precizirana je finansijska odgovornost za sanaciju i rekultivaciju, kao i za prevenciju. Takođe, imenovani su organi vlasti koji su dužni da putem raznih odobrenja ili kazni regulišu ovu oblast. Može se zaključiti da nemaran odnos prema životnoj sredini, kakav danas postoji u našoj zemlji, uglavnom nije posledica nedorečenog zakonodavstva, već nedostatka finansijskih sredstava za njegovo sprovođenje i dramatično niskog nivoa ekološke svesti.

SUMMARY

LEGAL REGULATIONS IMPOSED WITH A VIEW TO PROTECTING THE SOIL AGAINST POLLUTION AND DEGRADATION CAUSED BY MINING

The paper presents the review of fundamental legal regulatory rules, in our country, pertaining to environmental protection and protection of soil polluted and degraded by mining.

Global national policy is designed in line with the legislation of developed west European countries. We believe that, in its legal sense, this field is highly advanced. However, the negligence observed may be regarded as the consequence of insufficient financial means for the enforcement of legal provisions, but

also as a result of a generally low environmental consciousness.

LITERATURA

- [1] Rezolucija o politici zaštite životne sredine u Saveznoj Republici Jugoslaviji. Savezna vlada, Beograd 1993. (Ekologika, Beograd, god. 1, br. 1: 41-44 i br. 2: 39-44, 1994).
- [2] Zakon o osnovama zaštite životne sredine. Službeni list SRJ, br. 24, Beograd, 1998.
- [3] Zakon o zaštiti životne sredine. Službeni glasnik RS, br. 66, Beograd, 1991.
- [4] Zakon o poljoprivrednom zemljištu. Službeni glasnik SRS, br. 52, Beograd, 1989.
- [5] Zakon o rudarstvu. Službeni glasnik RS, br. 44, Beograd, 1995.
- [6] Schmidt, M., Banick, C. G.: Soil Protection Strategies in Brandenburg - Management of waste Recycling on Devasted Areas Subject to Recultivation (Soil Protecion in Recultivation Areas). Water, Air and Soil Pollution (Dordrecht), Vol. 91, Nos. 1-2 (Spec. ed.: "Minesite Recultivation", Proceedings of a International Symposium, 6-8. June 1994., Cottbus, Germany; Eds. R. F. Hüttl, T. Heinkele and J. Wisniewski): 59-78, 1996.
- [7] Bundesministerium des Innern: Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, Berlin/Köln/Mainz, 1985.
- [8] Deutscher Bundestag: Maßnahmen zum Bodenschutz, Drucksache 11/1625, 1-29, 1988.
- [9] Bodensberggesetz (BBergG), BGBI. I, S. 1310, 1980.
- [10] Kreislaufwirtschafts - und Abfallgesetz (KrW-/AbfG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der Umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen, Bundestagsdrucksache 12/8084, 1994.
- [11] Wasserhaushaltsgesetz (WHG): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes, BGBI. I, S. 1529, 1986.
- [12] Baden-Württemberg: Bodenschutzgesetz, GB1, 1991, Nr. 16: 434-440, 1991.
- [13] Harris, M. A., Denner, J.: UK Goverment Polisy and Controls. In: Contaminated Land and its Reclamation (Eds. R. E. Hester and R. M. Harrison), 25-46, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1997.
- [14] European Commision: Green Paper on Remedying Environmental Damage, Communicaion (93) 47, EC-Brussels, May 1993.
- [15] Department of the Environment: Framework for Contaminated Land, DoE-London, November 1994.

AUTORI

dr Nevena Lj. Mihailović, dipl. biol.,
Željko S. Đželetović, dipl. inž. poljopr.,
INSTITUT ZA PRIMENU NUKLEARNE ENERGIJE
ZEMUN

REZIME

U radu se daje predlog tehnologije homogenizacije rovnog uglja Tamnava-istočno polje na deponiji rovnog uglja (RU). Nova tehnologija homogenizacije rovnog uglja uzela je u obzir kvalitet uglja koji se preraduje kao i stanje izgrađenih kapaciteta prerade.

Dat je opis nove tehnologije koja definiše granice kvaliteta uglja koji se usmerava na deponiju RU u cilju homogenizacije, metod odlaganja i oduzimanja sa deponije, a određena su i mesta ugradnje kontinualnih analizatora pepela i vlage.

Nova tehnologija homogenizacije omogućila bi da se u TENT otprema ugalj u granicama od oko 6800 kJ/kg do, oko, 7800 kJ/kg što je dobijeno simuliranjem konkretnih podataka o kvalitetu otkopavanog uglja u oktobru 1998. godine.

UVOD

U proizvodnji lignita za termoelektrane (TE), primetan je pad kvaliteta uglja na svim rudnicima u Jugoslaviji. Ujedno se uočava i problem velikog variranja svih parametara kvaliteta. Ove konstatacije važe i za proizvedeni lignit na površinskom kopu PK Tamnava - istočno polje gde se variranje DTV, (kJ/kg) povremeno pojavljuje kao ozbiljan problem.

Rešenje problema variranja kvaliteta bez značajnijih investicija je u uvođenju procesa homogenizacije na deponijama TE ili rudnika. Pojam homogenizacije se može definisati kao tehnološki proces mešanja materijala u cilju smanjenja opsega variranja parametara kvaliteta. Proces se obavlja u bunkerima ili na deponijama. Ocena uspešnosti procesa vrši se preko efikasnosti homogenizacije koja predstavlja odnos standardne devijacije određenog parametra kvaliteta na izlazu sa deponije i standardne devijacije istog parametra na ulazu na deponiju [1]. Vrednosti efikasnosti homogenizacije kreću se u opsegu 0 (homogenizacija je idealna) do 1 (nema homogenizacije).

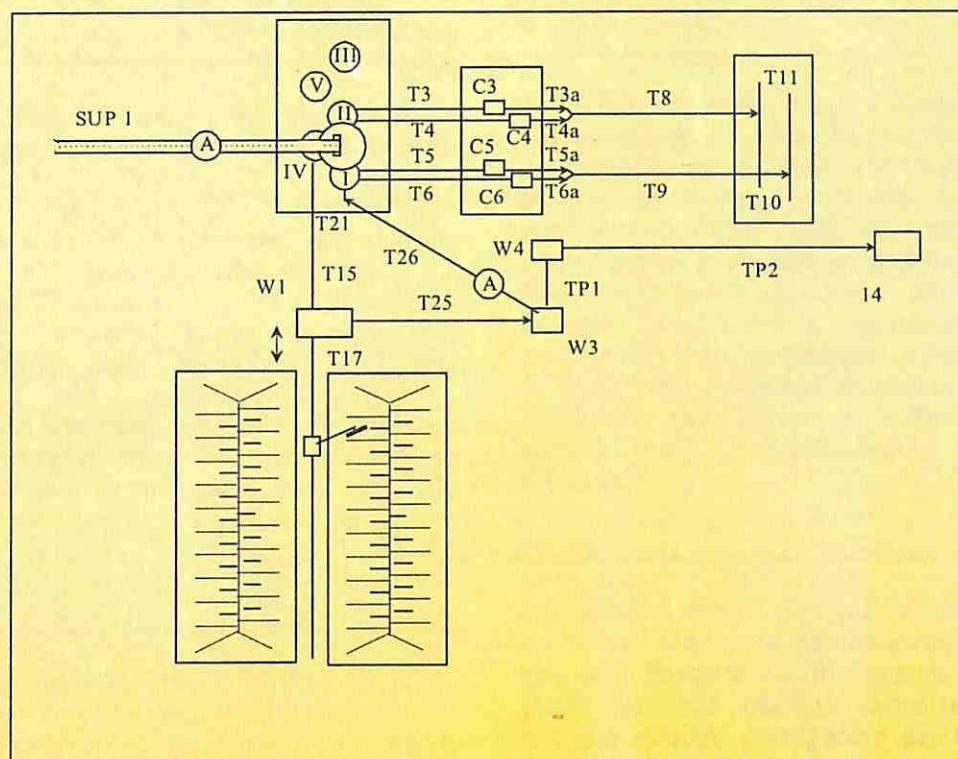
Kod posmatranja efikasnosti homogenizacije razlikujemo kratkoročnu efikasnost, koja se odnosi na jednu gomilu sa deponije, i dugoročnu efikasnost, koja se odnosi na deset ili više uzastopnih gomila, koje su prošle proces homogenizacije, odnosno proces kontrolisanog odlaganja i oduzimanja sa deponije.

POSTOJEĆE STANJE PRERADE LIGNITA TAMNAVА - ISTOČНО POLJE

Februara 1983. godine započela je prerada otkopanog uglja sa PK Tamnava - istočno polje u novoj drobilani, čiji proces je šematski prikazan na slici 1 a sastoji se u sledećem:

HOMOGENIZACIJA LIGNITA TAMNAVА - ISTOČНО POLJE NA DEPONIJI ROVNOГ UGLJA

Mihajlo Canić
Stevan Đokić



slika 1 Šematski prikaz tehnološkog procesa drobljenja u drobilani Tamnava

- Rovni ugalj se doprema sa kopa transporterom SUP1 do bunkera I, II ili IV u koje se usmerava preko obrtne sipke; kapacitet dopreme je oko 2500 t/h.
- Za drobljenje rovnog uglja postoje četiri linije, svaka kapaciteta po 1250 t/h.
- Izdrobljeni ugalj se otprema u TENT preko bunkera nad kolosekom.
- Za kontrolu kvaliteta izdrobljenog uglja izgrađeno je postrojenje za uzorkovanje i pripremu uzoraka.
- Izgrađeni su gradevinski objekti za još dve linije drobljenja a postrojenju je u meduvremenu dodata i deponija RU sa kombinovanom mašinom kapaciteta do 5000 t/h pri odlaganju i 2500 t/h pri oduzimanju.
- Rovni ugalj se upućuje prema skladištu RU preko bunkera IV i traka T15 i T17; u objektu W1 može se rovni ugalj usmeriti i na izdvajanje komadnog uglja u objektu W3, iz koga se komadni ugalj usmerava u utovarne bunkere a sitni ugalj se vraća u bunkere I ili II, trakom T26.
- Traka T17 je reverzibilna i koristi se za vraćanje deponovanog uglja u drobilanu preko objekata W1 i W3.
- Ostvareni rezultati rada drobilane pokazuju da pogon može da preradi preko 11.500.000 t/god sa prosečnim kapacitetom prerade od oko 2200 t/h i efektivnim radom od preko 5300 h/god ili preko 5.5 časova efektivno po smeni.

- Deponija rovnog uglja projektovana je i izgrađena u cilju što veće nezavisnosti rada PK i drobilane; krajnji kapacitet deponije je predviđen sa dve gomile od po 300.000 t rovnog uglja.

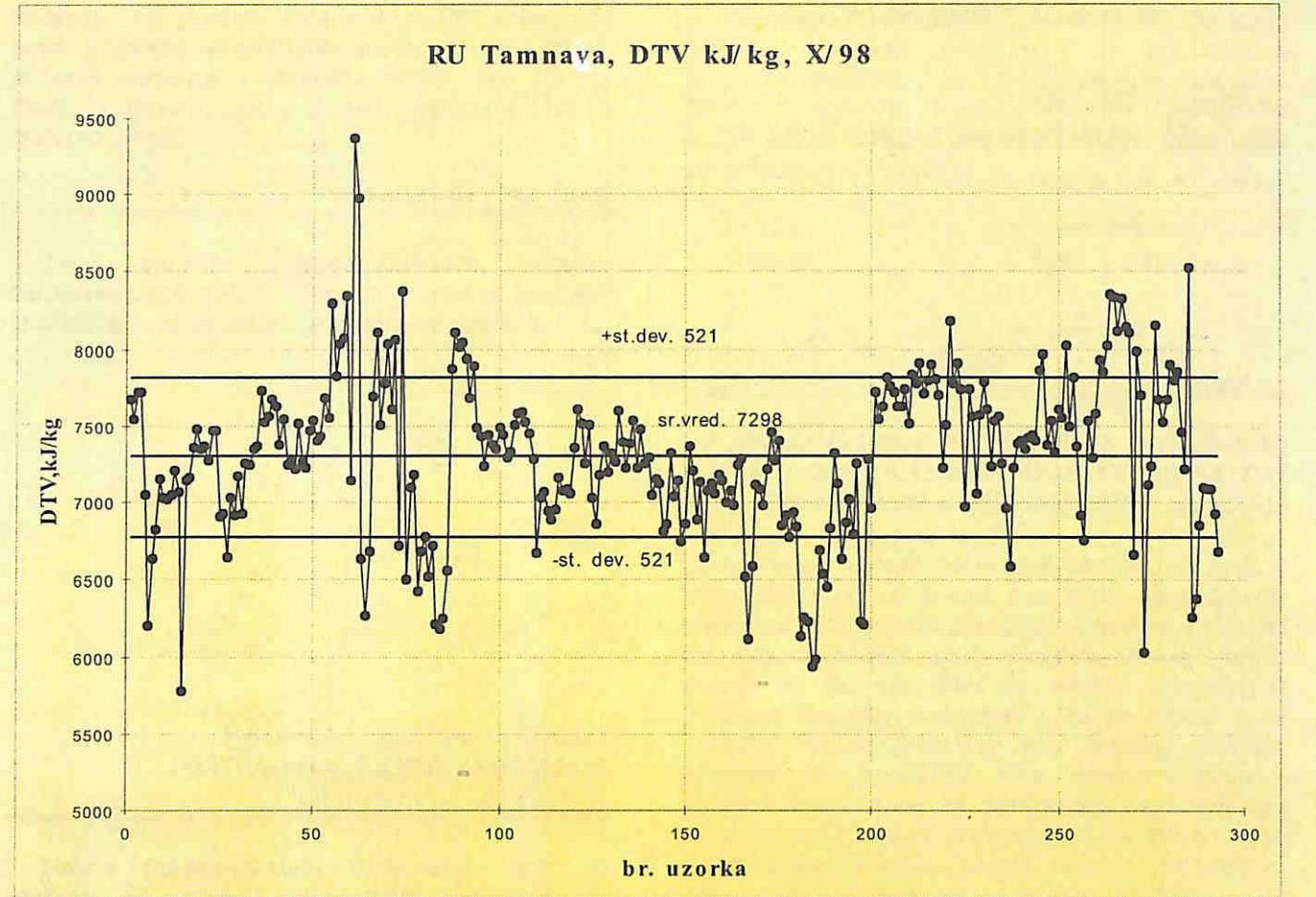
KVALITET PRERAĐIVANOG UGLJA

Drobilana Tamnava je jedini pogon za preradu uglja u našoj zemlji koji ima mehanizovani način uzimanja uzoraka uglja i pripreme uzoraka, čime je obezbedena tačnost analiza u granicama važećeg standarda JUS B.H9.001. Ovaj način praćenja kvaliteta ima samo jedan nedostatak. Podaci o kvalitetu uglja su raspoloživi tek nakon tri dana, kada je analizirani ugalj već sagoren, što je isuviše kasno da bi se vredni podaci mogli upotrebiti za bilo kakvu korekciju kvaliteta.

Za ilustraciju kvaliteta prerađivanog uglja uzeti su podaci analize kvaliteta uglja iz oktobra 1998. god., a statistička obrada dala je sledeće rezultate:

| | sr. vredn. | st. dev. | min. | max. |
|---------------|------------|----------|-------|-------|
| vлага, % : | 50.40 | 2.45 | 43.7 | 57.5 |
| pepeo, % : | 14.91 | 3.53 | 7.00 | 27.6 |
| DTV, kJ/kg: | 7298 | 520.73 | 5783 | 9371 |
| pepeo %, b.v. | 29,83 | 5,92 | 14,96 | 49,37 |

Na slici 2 prikazan je pregled variranja kvaliteta lignita isporučivanog u TENT u oktobru 1998. iz koga je variranje kvaliteta još uočljivije.



slika 2 Variranje kvaliteta RU Tamnava - istočno polje

Široki opseg variranja kvaliteta uglja ukazuje na jasnu potrebu za njegovim sužavanjem, odakle i dolazi ideja da se postojeća deponija rovnog uglja iskoristi za homogenizaciju. Sa slike 2 se jasno uočava da bi proces homogenizacije imao efikasnost od oko 0.5 ako bi se ugalj kvaliteta srednja vrednost plus/minus jedna standardna devijacija, usmeravao direktno u TENT a ostatak na deponiju u cilju usrednjenja. U razmatranom primeru to znači da bi se DTV kretala u granicama od oko 6770 do 7820 kJ/kg.

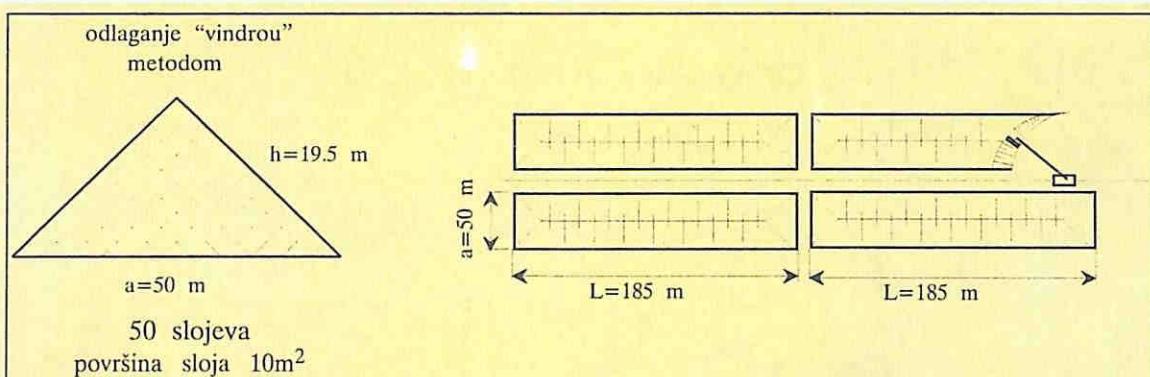
OPIS HOMOGENIZACIJE

Proces homogenizacije na deponiji RU Tamnava može se sprovesti na sledeći način:

- Na transporteru SUP1 ugrađuje se kontinualni analizator sadržaja pepela u uglju i analizator vlage; softverski sistem preračunava zatim DTV u uglju na bazi kojeg operator upravlja tokom rovnog uglja i samo u slučaju kada je van pomenutih granica usmerava ga na jednu gomilu deponije RU [2].
- Ugalj se na deponiju odlaže metodom "vindrou" u 50 slojeva prema skici na slici 3

a oduzima se srpastim sečenjem kako bi se postigla što bolja efikasnost homogenizacije.

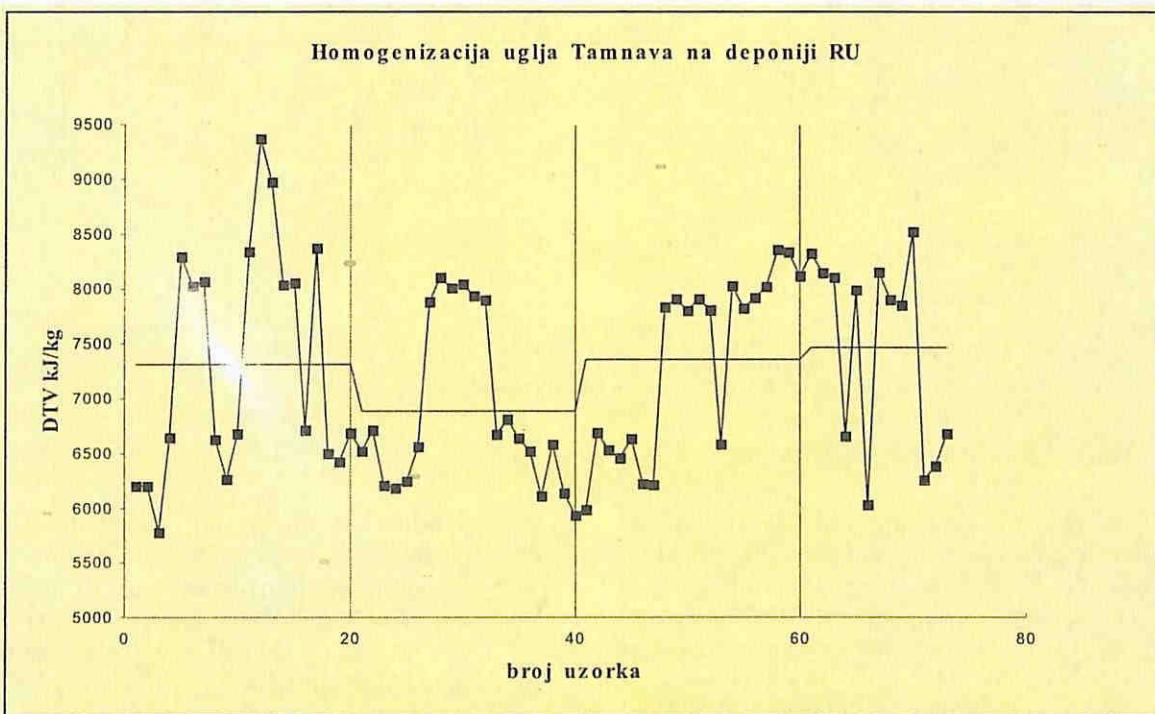
- Deponija se u ovoj fazi koristi dužinom od oko 370 m, što omogućuje formiranje četiri gomile od po 60.000 t (aktivna količina), sa poprečnim presekom od oko 500 m² i dužinom od oko 185 m [3].
- Jedna gomila uvek služi za odlaganje RU, jedna za oduzimanje homogenizovanog RU, a dve su uvek pune homogenizovanog uglja; prema ovom načinu rada ukupna rezerva uglja je oko 180.000 t, što odgovara petodnevnom radu PK Tamnava.
- Za traženi broj slojeva od oko 50, kombinovana mašina treba da se kreće šinama pri odlaganju, brzinom od, oko, 5.87 m/min, pri čemu će se odlagati oko 7 t/m, odnosno oko 1300 t po jednom sloju, ukoliko se održava konstantnim kapacitet odlaganja od 2500 t/h.
- Za kontrolu ostvarene homogenizacije na traci T26 se, takođe, može ugraditi kontinualni analizator sadržaja pepela i vlage u uglju ali samo u cilju praćenja efikasnosti procesa homogenizacije na deponiji.



slika 3 Metod odlaganja i oduzimanja RU Tamnava - istočno polje u cilju homogenizacije

Prema prikazanim rezultatima kvaliteta u oktobru 1998. god. simulirali smo homogenizaciju

lignite lošijeg od 6770 kJ/kg i boljeg od 7820 kJ/kg, što je prikazano na slici 4.



slika 4 Homogenizacija RU Tamnava - istočno polje

Svaka tačka posmatranog kvaliteta uglja na slikama 2 i 4 predstavlja jedan lot mase 3000 t, tako da smo na slici 4 simulirali šta se dobija kada se lignit lošeg i dobrog kvaliteta homogenizuje na gomilama mase oko 60.000 t odnosno 20 tačaka.

Prema podacima o kvalitetu iz oktobra 1998. godine, proces homogenizacije prolazi oko 220.000 t rovnog uglja odnosno biće formirane približno 4 gomile. Ukupno je u oktobru prerađeno oko 879.000 t uglja, što znači da se na proces homogenizacije usmerava svega oko 25 % preradivog uglja a kombinovana mašina treba da radi oko 88 časova na odlaganju i isto toliko na oduzimanju. U dugoročnom procesu može se smatrati da će se oko 30 do 32 % uglja usmeravati na deponiju u cilju homogenizacije.

Prema kvalitetu uglja usmeravanom na deponiju, nakon procesa homogenizacije kvalitet uglja na gomilama će biti sledeći:

| | sr. vred. DTV, kJ/kg | st. dev. ulaza | st. dev. izlaza |
|-----------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 1. gomila | 7315 | 1070 | 240 |
| 2. gomila | 6887 | 768 | 150 |
| 3. gomila | 7360 | 817 | 160 |
| 4. gomila | 7463 | 901 | 180 |

Sve dobijene srednje vrednosti DTV su iznad donje granice od 6777 kJ/kg, što je srećna posledica približno normalne raspodele kvaliteta rovnog uglja odnosno rasporeda lošeg i dobrog kvaliteta rovnog uglja. Za izlaznu standardnu devijaciju usvojili smo da će biti oko 20 % od ulazne, što je realna

kratkoročna efikasnost homogenizacije za 50 slojeva.

Predloženim načinom homogenizacije ključna uloga u procesu pripada kontinualnom određivanju pepela i vlage odnosno posredno i DTV, čime se proces homogenizacije rovnog lignita samo delimično obavlja na deponiji RU a najvećim delom kontrolisanim usmeravanjem uglja ka drobilani ako je u zadatim granicama kvaliteta.

ZAKLJUČAK

Proučavajući variranje kvaliteta RU Tamnava - istočno polje nametnulo se kao rešenje problema relativno visokog opsega variranja uvođenje homogenizacije na postojećoj deponiji rovnog uglja.

Ključnu ulogu u uvođenju ovog procesa imaju kontinualni analizatori pepela i vlage odnosno DTV, na osnovu čijih rezultata se upravlja kvalitetom i postiže sledeće korisne prednosti:

- Ugalj u granicama od oko 6800 kJ/kg do oko 7800 kJ/kg se usmerava direktno u drobilanu a zatim u TENT.
- Ugalj van ovih granica usmerava se na deponiju rovnog uglja u cilju homogenizacije na deponiji odlaganjem "vindrou" metodom u cilju smanjenja segregacije po krupnoći a oduzimanjem srpastim sečenjem.
- Informacije o kvalitetu su stalno na raspolaganju glavnom dispečeru PK Tamnava, tako da može da se deluje i na proces otkopavanja u granicama koje dopušta tehnologija otkopavanja.
- Celokupan proces upravljanja kvalitetom može se smatrati tehnološkim procesom homogenizacije koji omogućuje ostvarenje dugoročne efikasnosti homogenizacije od 0.5, što znači da isporučeni ugalj za TENT varira u opsegu oko plus/minus 520 kJ/kg od srednje vrednosti koja je u razmatranom primeru iznosila oko 7300 kJ/kg.

Ovim procesom se ostvaruje znatna ušteda u manipulaciji materijalom jer se svega oko 30 % uglja usmerava na deponiju za homogenizaciju a ostatak se usmerava direktno u drobilanu.

Koristi za TENT su značajne jer se ne dopušta mogućnost da TE dobije u bilo kom lotu DTV uglja ispod 6500 kJ/kg, što je za vođenje procesa sagorevanja uglja u TE značajno.

Celokupna tehnologija homogenizacije zahteva investiciju samo u kontinualne analizatore sadržaja pepela i vlage odnosno tračnu vagu, što je nivoa 500.000 do 1.000.000 DM.

SUMMARY

HOMOGENISATION OF TAMNAVA - EAST FIELD LIGNITE AT THE STOCK YARD OF RUN OF MINE COAL

This paper suggests a system designed to homogenize the composition of run of mine coal at the stock yard of Tamnava - East Field. This system is based on the quality of coal and on the features of the existing stock yard and crushing plant.

The new technology, described in this paper, outlines the quality range for the coal proposed for the stock yard in order to be homogenized. It also defines the stacking and reclaiming method and specifies the installation points for on-line coal quality and moisture monitors.

Data on produced coal quality from October 1998, confirm that by applying this system of coal homogenisation it is possible to provide the coal-fired power plant with coal within the range from 6800 kJ/kg to 7800 kJ/kg.

LITERATURA

[1] Charles G. Schofield - Homogenisation/Blending Systems Design and Control for Mineral Processing, Trans Tech Publication, First Edition 1980.

[2] Prospektni materijal firmi MCI, Australija i Gamma Metrics, USA

[3] Pierre M. Gy - A New Theory of Blending Derived from Theory of Sampling - Development and full-scale experimental check, International Journal of Mineral Processing 8, 1981, p 201-238

AUTORI

Mihajlo Čanić, dipl. inž. rud.,
Stevan Đokić, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

REZIME

U rudnom ležištu Bobija - Ljubovija, postoje dva tipa orudnjenja i to: čisto baritna ruda, kao i baritna ruda mešana sa sulfidima. Celo ležište je onečišćeno glinovitim proslojcima, pa se zbog toga ruda pre dalje prerade mora oprati radi odstranjivanja gline. Na pogonu postoji postrojenje za drobljenje i pranje rude. Međutim, saradnici Rudarskog instituta Beograd su usavršili ovaj proces korekcijom tehnoloških parametara. Nakon podešavanja odnosa Č:T u bubenju za pranje, kao i korekcije kapaciteta drobljenja i gwgk izdrobljene rude, dobijen je zadovoljavajući kvalitet opranog $BaSO_4$ ($> 92,0\% BaSO_4$) kao i gustine od $4,2 \text{ g/cm}^3$.

UVOD

Rudarski institut Beograd učestvuje u realizaciji programa valorizacije baritne rude Bobija - Ljubovija, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije. U ovom radu prikazani su dobijeni rezultati prve godine istraživanja, odnosno 1998. godine. Kako je programom istraživanja predviđeno, aktivnost istraživača se odvijala u laboratoriji i na terenu. Svi pozitivni tehnološki parametri, dobijeni u laboratoriji, odmah su primenjivani u industrijskom pogonu.

DRP Bobija je uspešno relizovala sve do sada planirane investicije, a sve u cilju obezbeđenja jugoslovenskog tržišta različitim asortimanima barita. Za sada je DRP Bobija, jedini proizvodjač mlevenog barita u Jugoslaviji, koji koristi Naftna industrija Srbije (NIS) za dubinsko bušenje kod eksploracije nafte. U toku su radovi za proširenje odeljenja suvog mlevenja i klasiranja barita, čime bi u potpunosti bilo zadovoljeno tržište za mikroniziranim baritom.

Baritna ruda bez sulfidnih minerala predstavlja stratešku sirovinu, jer njegovo učešće u različitim betonima i malterima, uspešno štiti od zračenja tako izgradjen objekat.

TEHNOLOŠKA ISPITIVANJA

Početkom 1998. godine od strane DRP Bobija, dobijen je reprezentativni uzorak baritne rude, sa ciljem da se utvrdi mogućnost dobijanja čistog barita, potrebnog za istraživanje u naftnoj industriji.

U laboratoriji Rudarskog instituta izvršena su sva potrebna ispitivanja, kao što su: utvrđivanje mineralnog sastava uzorka, izrada delimične hemijske analize, izrada granulometrijskog sastava, utvrđivanje meljivosti rude, kao i ostalih uslova u sekciji drobljenja, pranja i mokrog klasiranja.

MINERALNI SASTAV

Na osnovu rezultata proučavanja, baritnu rudu Bobija, možemo svrstati u četiri kategorije u

UDK: 622.7.05
stručni rad

INOVACIJA TEHNOLOŠKOG PROCESA U POGONU ZA PRIPREMU BARITNE RUDE LEŽIŠTA BOBIJA - LJUBOVIJA

Živorad Lazarević
Milan Milošević
Nenad Milojković
Vasilije Vasić
Slobodan Čolak

zavisnosti od primesa koje sadrže. Sve vrste rude prati prisustvo koalinisane mase, kao i prateći minerali nemetala i obojenih metala, kao što su: kvarc, karbonati, pirit, galenit, marmatit, kao i minerali titana.

HEMIJSKI SASTAV

Na manjem reprezentativnom uzorku baritno-sulfidne rude izvršena je delimična hemijska analiza, čiji su rezultati prikazani u tabeli 1.

| Element/jedinjenje | Sadržaj % |
|--------------------------------|-----------|
| BaSO ₄ | 75,50 |
| Pb | 0,80 |
| Zn | 0,27 |
| Ti | 0,0060 |
| Al ₂ O ₃ | 20,00 |
| Gustina g/cm ³ | 3,50 |

tabela 1 Hemijski sastav

ISPITIVANJA ODSTRANJIVANJA MULJEVITIH FRAKCIJA

Nakon fundamentalnih istraživanja, koja su izvršena na uzorku rude barita, pristupilo se laboratorijskom opisu pranja rude u cilju odstranjanja muljevitih frakcija. Optimizacija procesa je izvršena nakon tri serije ispitivanja gde je izmenjen niz parametara, kao što su ggk izdrobljene rude, podešavanje gustine rudne sredine u bunju za pranje i kapaciteta pranja rude.

Završni opiti ispitivanja bili su uspešni, jer je dobijen oprani barit sledeće čistoće i kvaliteta:

| | |
|-------------------|-----------------------|
| BaSO ₄ | 92,12% |
| SiO ₂ | 2,62 |
| Gustina | 4,2 g/sm ³ |

Treba istaći da su dobijena visoka iskorišćenja BaSO₄ od 91,39% u definitivno opranom baritu, računato na sadržaj BaSO₄ u rovnoj rudi.

Z A K L J U Ć A K

U postojećem pogonu za drobljenje i pranje rude barita DRP Bobija, vrši se priprema rude sa ciljem odstranjanja glinovitih masa i dobijanja čistog barita. Pogon je dobro koncipiran, gledano sa gradjevinsko-mašinske strane, međutim, nikada nisu postignuti projektovani parametri. Naime, dobijen je oprani barit sa sadržajem BaSO₄ ispod 90% i gustinom od 3,8 g/cm³.

Primenom tehnoloških parametara dobijenih prilikom ispitivanja pranja rude na industrijskom pogonu postignuti su zadovoljavajući rezultati. Kvalitet opranog barita koji se postiže u industrijskom pogonu nakon korekcije tehnoloških parametara je sledeći:

| | |
|-------------------|------------------------|
| BaSO ₄ | 92,20% |
| Gustina | 4,20 g/cm ³ |
| T | |

SUMMARY

TECHNOLOGICAL ENHANCEMENTS INTRODUCED IN THE PROCESSING PLANT OF BARITE ORE OBTAINED IN BOBIA DEPOSIT - LJUBOVIJA

In the ore deposit Bobia in Ljubovija two types of mineralization may be found; pure barite ore and barite ore mixed with sulfides. The entire deposit is entangled by clay interlayers and therefore, before further processing, the ore must be washed in order to eliminate the clay component. The processing plant includes the ore crushing and washing facilities. However, the specialists from Mining Institute - Belgrade have enhanced this process by introducing some corrections of the technological parameters. After adjusting the Solid to Liquid ratio in the washing drum, followed by some corrections of the crushing capacity and of the ull (upper lumpiness limit) of crushed ore, a satisfying quality of BaSO₄ (>92,0% BaSO₄) has been obtained, along with a favorable density of 4,2 g/cm³.

AUTORI

dr Živorad Lazarević, dipl. inž. rud.,
Milan Milošević, dipl. inž. rud.,
Nenad Milojković, dipl. inž.rud.,
Vasilije Vasić, dipl. inž. rud.,
Slobodan Čolak, dipl. inž. građ.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

U toku 1998/99. godine obavljena su obimna tehnološka snimanja mogućnosti pretkoncentracije rude iz ležišta Srebrenica. Cilj ispitivanja je bio da se smanji zagadjivanje otpadnih voda pogona flotacije, koje se ulivaju u reku Drinu, koja perspektivno treba da služi za snabdevanje pijaćom vodom Republike Srbije i Republike Srpske. Samim tim što proces pretkoncentracije predstavlja čist tehnološki postupak, bez primene reagenasa, i koji omogućava odbacivanje jednog dela krupne jalovine, doprineće smanjenju zagadjenja otpadnih voda, a istovremeno učiniće preradu rude ekonomičnijom.

UVOD

Prateći obaveze koje nalažu Zakoni o zaštiti životne sredine od posledica raznih tehnoloških procesa, u Rudarskom institutu Beograd, realizovan je niz projekata koji su za osnovu imali zaštitu životne sredine. Pored projektovanja tehnološkog rešenja o kompletном prečišćavanju otpadnih voda na procesima za preradu mineralnih sirovina, u Rudarskom institutu Beograd je dat prioritet rešenjima koji smanjuju ili relativno malo zagadjaju otpadnu vodu, koja, po pravilu, odlazi u neku od čistih reka. Ova istraživanja su potpuno uspela i sigurni smo da će dati veliki doprinos smanjenju zagadjivanja otpadnih voda, kao i ekonomičnjem preradjivanju rude.

Ležište Pb-Zn rude Srebrenica je polimetalično žično hidrotermalno ležište sa prosečnom debeljinom rudnih žica od 2,7 m (od nekoliko santimetara do 10 m). Sam način pojavljivanja kao i eksploracije uslovjavaju znatno osiromašenje rudne supstance jalovinom, što, opet, s obzirom na žični tip ležišta ukazuje na mogućnost gravitacijske koncentracije.

Osim toga prisutan je znatan pad sadržaja olova i cinka u rudi iz godine u godinu, što će se verovatno i nastaviti, a troškovi prerade su sve veći sa tendencijom porasta (el. energija, normativni materijal i dr.), što može u najskorije vreme dovesti u pitanje rentabilnost eksploracije ove rude.

Sa druge strane, radi dobijanja iste količine metala, mora se težiti povećanju kapaciteta prerade rude, čime se povećava potrošnja toksičnih reagenasa (NaCN ; ksantata; aeroflota; ZnSO_4 i penusača), čiji joni deluju toksično na biljni i životinjski svet u vodotokovima gde se uliva otpadna voda.

Iz tih razloga se pristupilo ispitivanju mogućnosti pretkoncentracije rude, u cilju odbacivanja što većeg dela jalovine iz rude sa mineraloškim sadržajem korisnih minerala, uz izdvajanje obogaćenog pretkoncentrata.

Jalovina pretkoncentracije bi se korisno upotrebila za podizanje brane jalovišta flotacije, čiji stepen sigurnosti bi omogućio duži vek eksploracije ovog kapitalnog objekta.

UDK: 504.06
stručni rad

DOPRINOS ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE U POSTROJENJU ZA PRIPREMU OLOVO-CINKOVE RUDE SREBRENICA REPUBLIKA SRPSKA

Živorad Lazarević
Milan Milošević
Mirjana Milošević
Ljiljana Lazić

Dobijeni pretkoncentrat bi se tretirao u postojećoj flotaciji standardnim postupkom zajedno sa muljem iz procesa pranja ili bez njega.

Proces pretkoncentracije smatra se tehnički i tehnološki opravdanim, ako se primenom pretkoncentracije mogu ostvariti dva osnovna uslova:

- Izdvajanje najmanje 30% težinskog proizvoda lake frakcije koja pliva, i koja se može smatrati definitivnom jalovinom.

- Jalovina koja se izdvoji u obliku lake frakcije u procesu predkoncentracije ne sme imati veći sadržaj metala od sadržaja koji se može ostvariti u procesu direktnе flotacijske koncentracije.

UTVRDJIVANJE GGK RUDE ZA GRAVITACIJSKU KONCENTRACIJU

Savremeni uredjaji za pretkoncentraciju mogu da prime rudu krupnoće i preko 100 mm, pri čemu je donja granična krupnoća vrlo niska (od 0,5 mm do 0,2 mm) u zavisnosti od tipa uredjaja. U statičkim uredjajima u praksi se najčešće primenjuje ggk 40 - 50 mm, a donja granična krupnoća od 3 - 5 mm. Raspon krupnoće zavisi od uslova, kao na primer:

- načina srastanja korisnih minerala i jalove stenske mase, odnosno mogućnosti najpovoljnijeg oslobođanja korisnih minerala od jalovine i

- vrste primjenjenog uredjaja i sistema za drobljenje rude (krupnoće pojedinih faza drobljenja).

Uzimanjem karakterističnih komada jalovine i potapanjem u teškim tečnostima različite gustine, kao i postupnim usitnjavanjem, ocenjeno je da se ruda od jalovine optimalno oslobođa kod krupnoće od 40 - 50 mm.

UTVRDJIVANJE GUSTINE TEŠKE SREDINE ZA P-T ANALIZU

Na osnovu merenja specifične težine rude i izvršenih preliminarnih ispitivanja, odlučeno je da se laboratorijska ispitivanja (analize pliva-tone, P-T), izvrše u teškoj sredini - bromoformu, pri sledećim gustinama: 2,60; 2,65; 2,70; 2,75; 2,80; 2,85 i 2,90 g/cm³. Na taj način će se dobiti precizniji dijagrami raslojavanja.

LABORATORIJSKA ISPITIVANJA PRETKONCENTRACIJE P-T ANALIZOM

Za ispitivanje je korišćen uzorak rude, koji je prethodno opran i prosejan na sito otvora 5 mm. Zatim je uzorak usitnjen do ggk 50 mm i prosejan na sitima otvora 50, 30, 15 i 5 mm. Na taj način su dobijene klase krupnoće za potapanje: - 50 + 30 mm; - 30 + 15 mm i - 15 + 5 mm.

Klasa - 5 + 0,0 mm, izdvojena prosejavanjem, posle drobljenja oprane rude će se priključiti pretkoncentratu.

U tabeli br. 1 dat je bilans raspodele metala po proizvodima posle pranja i klasiranja.

| Uzorak: SASE i SREBRENICA | | Tehnološki rezultati opita br. 3 gustina razdvajanja: 2,75 g/cm ³ | | | |
|---------------------------|--------|---|-------|---------------|--------|
| Proizvodi | Težina | Hemski sastav % | | Raspodela u % | |
| | | Pb | Zn | I Pb | I Zn |
| Ruda | 100.00 | 1.21 | 2.32 | 100.00 | 100.00 |
| Klase -5.0+0.0 mm | 40.10 | 1.79 | 2.72 | 59.57 | 47.95 |
| ΔT -50 + 30 mm | 13.58 | 1.028 | 2.856 | 11.56 | 16.74 |
| ΔT - 30 + 15 mm | 8.53 | 1.949 | 4.166 | 13.45 | 14.90 |
| ΔT - 15 + 5 mm | 4.82 | 3.630 | 6.308 | 14.49 | 13.11 |
| ΣΔT pretkoncentrat | 26.93 | 1.784 | 3.880 | 39.50 | 44.75 |
| Ulaz u flotaciju | 66.83 | 1.78 | 3.18 | 99.06 | 92.69 |
| ΔL - 50 + 30 mm | 19.22 | 0.033 | 0.607 | 0.53 | 5.04 |
| ΔL - 30 + 15 mm | 8.67 | 0.041 | 0.479 | 0.29 | 1.79 |
| ΔL - 15 + 5 mm | 5.28 | 0.027 | 0.211 | 0.12 | 0.48 |
| ΣΔL jalovina | 33.17 | 0.034 | 0.510 | 0.94 | 7.31 |

Primedba: Rad hem. analiza: 1,31% Pb
2,43% Zn

Tabela 1

ANALIZA REZULTATA LABORATORIJSKE P-T ANALIZA

Izvršena laboratorijska ispitivanja pretkoncentracije na uzorku rude Srebrenica, ukazuje na povoljne mogućnosti raslojavanja u teškoj sredini po gustinama.

U tabeli 1, gde je dat zbirni metal-bilans pretkoncentracije, kod gustina razdvajanja 2,75 g/cm³, može se zaključiti da je zadovoljavajuće izdvajanje lake frakcije - definitivne jalovine, koje iznosi 33,17% masenih (u odnosu na rudu), sa sadržajem od 0,03 - 0,04% Pb i 0,51 - 0,53% Zn. Iz dobijenih rezultata vidi se povoljna mogućnost izdvajanja lake frakcije jalovine preko 30% u kojoj je sadržaj korisnih minerala na nivou sadržaja flotacijske jalovine.

ZAKLJUČAK

Laboratorijska ispitivanja mogućnosti primene pretkoncentracije na rudi ležišta Srebrenica, dala su zadovoljavajuće rezultate, kako u pogledu masenog udela lake frakcije, tako i dobijenih iskorišćenja korisnih metala u pretkoncentratu.

Primenom gravitacijske metode u procesu obogaćivanja ove rude još više bi se doprinelo smanjenju zagadjenju reke Drine koja u perspektivi treba da posluži kao glavni snabdevač piјačom vodom Republike Srbije i Republike Srpske.

SUMMARY

CONTRIBUTION TO ENVIRONMENTAL PROTECTION IN Pb-Zn ORE DRESSING PLANT IN SREBRENICA - REPUBLIKA SRPSKA

During 1998/99 extensive technological survey has been performed in order to establish the preconcentration capability of ore extracted in Srebrenica deposit. The main goal was to decrease the

pollution level of the waste water that overflows from the flotation plant and empties into the river Drina which, perspetively, should supply the Republic of Serbia and Republika Srpska with drinking water. Bearing in mind that the preconcentration process is considered to be a clean technological procedure, without the use of reagents and since it enables the elimination of large tailings, it this way, the pollution level in waste water will drop substantially while the dressing will become more economical.

LITERATURA

[1] Monevski, B., Lazarević, Ž., Milošević, M., Lazić, Lj.: Tehničko-tehnološka rešenja zaštite životne sredine od štetnih materija iz postrojenja za koncepciju rude bakra Cerovo - Cementacija - Bor. Rudarsko-geološki fakultet Beograd, Centar za zaštitu životne sredine, Jugoslovensko savetovanje sa medjunarodnim učešćem Beograd, 1996. p.p. 397 - 399.

[2] Lazić, Lj. i Monevski, B.: Praćenje promene mikroflore vode reke Pek u izmenjenim ekološkim uslovima. 25. konferencija Zaštita voda '96, Ulcinj, 1996.

AUTORI

dr Živorad Lazarević, dipl. inž. rud.,
Milan Milošević, dipl. inž. rud.,
Mirjana Milošević, dipl. inž. građ.,
mr Ljiljana Lazić, dipl. biol.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

RI INFORMACIJE

NAUČNO STRUČNO SAVETOVANJE
(izveštaj)

NAUČNO-STRUČNO SAVETOVANJE - ENERGETIKA JUGOSLAVIJE '98

Dušan Stojnić
Nenad Makar
Stevo Vuković

U martu 1998. godine je na Zlatiboru održano naučno-stručno savetovanje ENERGETIKA JUGOSLAVIJE '98. Organizator Savetovanja je bio Savez energetičara Jugoslavije, u saradnji s energetskim asocijacijama i preduzećima energetske privrede i elektromontažogradnjom. Generalni sponzori Savetovanja bili su JP Elektroprivreda Srbije, JP Naftna industrija Srbije i JEP Crne Gore. Rudarski institut Beograd je bio jedan od sponzora.

Svi naučno-stručni radovi koji su izloženi na Savetovanju objavljeni su u listu Saveza energetičara Jugoslavije, Energija, ekonomija, ekologija, broj 1/godina III / mart 1998.

U ukupno 45 naučno-stručnih radova, u izradi od strane 92 autora i koautora, tretirani su problemi po tematskim oblastima:

- aktuelni problemi u realizaciji strategije razvoja energetike Jugoslavije (17 radova),
- prestrukturiranje energetske privrede Jugoslavije (9 radova),
- tendencije razvoja energetike u svetu (8 radova),
- racionalno korišćenje energije i povećanje energetske efikasnosti (11 radova).

U prvoj tematskoj oblasti obradjeni su stanje, problemi, potrebe i perspektive razvoja i istraživanja u proizvodnji uglja, nafte i gasova i hidroenergetici u Jugoslaviji. Iz istog aspekta razmatrani su elektroenergetski prenosni sistemi, centralizovano snabdevanje toplotnom energijom u gradovima i proizvodnja energetskih postrojenja, opreme i uredaja za potrebe energetike Jugoslavije.

U jednom radu iz ove tematske oblasti dat je osvrt na analizu najznačajnijih aktivnosti koje se preduzimaju, ili će se preduzeti, kao strateški cilj zaštite životne sredine.

Svojinska transformacija, koncesije, privatizacija i tranzicija u energetici su obradjene u radovima iz tematske oblasti Prestrukturiranja energetske privrede Jugoslavije.

U toj tematskoj oblasti pet naučnih i stručnih saradnika Rudarskog instituta Beograd predstavilo je naučno-stručni rad Model vrednovanja rudnika uglja. Elementi predstavljenog modela mogu da posluže menadžmentu rudarskog preduzeća za vodjenje dugoročne, kratkoročne i tekuće politike upravljanja za proces svojinske transformacije i

pribavljanja kapitala. Predstavljeni model je uradjen u Centru za strateške studije i ulaganje kapitala u rudarstvo, u Rudarskom institutu Beograd.

Tendencija razvoja energetike u svetu razradjena je naučno-stručnim radovima koji su se bavili stanjem, razvojem, perspektivom i tendencijama u proizvodnji i potrošnji uglja, prirodnog gasa, fosilnih goriva i sunčeve energije.

Program racionalnog gospodovanja energijom Vlade Republike Srbije i rezultati ostvareni njegovom primenom, mogućnosti i ograničenja za efikasnije korišćenje energije, potrebe i mere za racionalno korišćenje električne energije, kompjutersko praćenje i upravljanje strategijom razvoja energetike SR Jugoslavije i pristup u realizaciji programa uvodjenja sistema kvaliteta serije JUS ISO 9000 u Naftnoj industriji Srbije, obradjeni su u tematskoj oblasti Racionalno korišćenje energije i povećanje energetske efikasnosti.

Dušan Stojnić, dipl. inž. rud.,
Nenad Makar, dipl. inž. rud.,
Stevo Vuković, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

MEDJUNARODNI SIMPOZIJUM
(izveštaj)

DRUGI MEDJUNARODNI SIMPOZIJUM RUDARSTVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE (MEP '98)

Branislav Kokotović

Drugi medjunarodni simpozijum - RUDARSTVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE (MEP '98) održan je u Beogradu od 25. do 27. maja 1998. godine. Organizator ovog skupa je bio Rudarsko-geološki fakultet Beograd - Centar za zaštitu životne sredine, a kao suorganizatori su učestvovali i Medjunarodna akademija nauka za ekologiju i bezbednost života (Rusija), Berg fakultet TU Košice (Slovačka), Rudarski institut Beograd i Jugoslovensko društvo Ekologika. Pokrovitelji Simpozijuma su bili Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu i Republička ministarstva za nauku i tehnologiju, rudarstvo i energetiku i prosvetu.

Skup je otvorio ministar rudarstva i energetike Ž. Čosić, a učesnike su pozdravili ambasador Slovačke u Jugoslaviji M. Mojžita, potpredsednik Medjunarodne akademije nauka za ekologiju A. A.

Kopirin i potpredsednik Akademije rudarskih nauka Rusije V. A. Brener. Uvodno izlaganje pod naslovom Utvrđivanje realnih odnosa rudarstva i životne sredine - važan zadatak savremenog društva podneo je prof. M. Grujić, rukovodilac Centra za zaštitu životne sredine i predsednik Organizacionog odbora.

U radnom delu Simpozijuma učestvovalo je 196 registrovanih učesnika, od toga 44 iz inostranstva. Saopšteno je 59 radova domaćih i 32 rada inostranih stručnjaka. Saopšteni radovi na ovom skupu su iz 18 različitih struka što najbolje govori o multidisciplinarnosti ove naučne oblasti. Svaki učesnik je dobio Zbornik radova (urednik M. Grujić) u kome su štampani svi radovi na engleskom, ruskom, nemačkom ili srpskom jeziku.

Radni deo Simpozijuma je bio organizovan u pet plenarnih sedница. Svaka od ovih sedница je bila posećena, a radovi su pobudili veliko interesovanje učesnika.

- Na prvoj radnoj sednici razmatrani su opšti problemi ugrožavanja i zaštite životne sredine od rudarskih aktivnosti. Posebno su bili zanimljivi prilozi akademika N. M. Kačurina o osnovnom konceptu monitoring sistema životna sredina - zdravlje ljudi i prof. M. Georgesku o socio-ekološkim aspektima restrukturiranja ugljenokopa.

- Druga radna sednica je bila posvećena zaštiti zemljišta od posledica rudarske eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina. Zapaženo je više domaćih i stranih radova o sanaciji i rekultivaciji površinskih kopova (S. Ilić, B. Vojčesku, A. Čanak - Nedić i dr.). Takođe, značajan doprinos su dali i autori koji su saopštili radove o čvrstim otpacima koji su nastali od rudarskih aktivnosti (D. Knežević, D. Dražović, R. Ćulibrk, J. Pinka, V. Bauer). U ovom delu Simpozijuma je saopšteno i nekoliko radova koji se odnose na tehnologije transporta sa visokim stepenom zaštite životne sredine autora E. E. Šeško, J. Boroške, Z. Despodova i dr.

- Na trećoj sednici su saopštene radovi koji su se odnosili na zaštitu vazduha u okolini rudnika. Opštu pažnju su privukli radovi K. Badulesku, Lj. Florekove, M. Miljkovića, E. Traista, L. Kričaka, N. Purtića i dr. Na ovoj sednici su posebno bili zapaženi radovi koji su se odnosili na ugrožavanje i zaštitu vazduha od lebdećeg pepela u okolini termoelektrana.

- Četvrta sednica je okupila učesnike i autore izazivajući diskusiju oko radova posvećenih zaštiti voda u bližoj i široj okolini rudarskih objekata. Zanimljive radove na tu temu su saopštili S. Nešić, R. Sarbu, D. Vučinić, B. Batalović i dr.

- Na petoj sednici su usvojeni zaključci koji su u kratkim crtama ukazali na pravce u kojima treba da se kreće zaštita životne sredine pri eksploataciji i priprema mineralnih sirovina. Dogovoren je da se Treći medjunarodni simpozijum Rudarstvo i zaštita

životne sredine održi u prvoj polovini 2000. godine u Beogradu.

U radu Simpozijuma su učestvovali i stručnjaci Rudarskog instituta koji su saopštili nekoliko veoma interesantnih radova i doprineli uspehu ovog skupa.

Branislav Kokotović, dipl. inž. rud.
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

MEDJUNARODNO SAVETOVANJE
(izveštaj)

PRVO MEDJUNARODNO SAVETOVANJE O POVRŠINSKOJ EKSPLOATACIJI UGLJA

Nenad Makar
Stevo Vuković

U Beogradu je krajem septembra 1998. godine u organizaciji Jugoslovenskog komiteta za površinsku eksploataciju Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije održano Prvo medjunarodno savetovanje O POVRŠINSKOJ EKSPLOATACIJI UGLJA - UGALJ '98. Generalni sponzor savetovanja bila je Elektroprivreda Srbije - Direkcija za proizvodnju uglja. U organizaciji i radu savetovanja učestvovali su i: Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Rudarski institut Beograd, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Skoplju, Elektrostopanstvo Makedonije, National Technical University of Athens, Institute of Mining Engineering - The Technical University of Wrocław i Centre for Solid Fuels Technology and Applications, Athens.

Jugoslovenski komitet za površinsku eksploataciju izdao je Zbornik radova sa ovog savetovanja (urednik V. Pavlović).

Na savetovanju su razmatrane sledeće teme značajne za površinsku eksploataciju uglja:

- Geološka istraživanja rezervi uglja i radne sredine,
- Primena sistema površinske eksploatacije uglja,
- Primjenjena tehnika i tehnologija površinske eksploatacije uglja,
- Model i prostorno planiranje površinske eksploatacije,
- Informacije i informacioni sistem, modeliranje i primena softvera u površinskoj eksploataciji uglja,

- Organizacija i upravljanje u površinskoj eksploataciji uglja,
- Odlaganje na površinskom kopu i deponijama,
- Ekologija,
- Zakonska regulativa,
- Upravljanje.

U Zborniku radova su objavljeni brojni članci o dostignutom stepenu razvoja, sadašnjem stanju i perspektivi površinske eksploatacije uglja u Jugoslaviji - Srbiji i Crnoj Gori, Makedoniji, Republici Srpskoj, Bugarskoj i Grčkoj.

Najčešći su radovi u kojima je razmatrana tehnologija rada osnovne mehanizacije na površinskim kopovima sa kontinualnim sistemom eksploatacije: rotornih bagera i bagera vedričara u sistemu sa tračnim transporterima i odlagačem ili drobilicom i depoom uglja. U nekoliko radova obradjen je i aktuelni problem selektivnog otkopavanja uglja. U manjem broju radova razmatrana su iskustva u diskontinualnom sistemu eksploatacije uglja. Analizirano je iskorišćenje proizvodnih kapaciteta na nekim površinskim kopovima uglja, odnosno na površinskim kopovima kombinata.

Znatan broj radova je o modelima simulacije i programskim paketima kojima se sve učestalije razmatraju i rešavaju problemi u analiziranju, programiranju i projektovanju i kontroli izvodjenja radova na površinskim kopovima uglja.

O geološkim i geomehaničkim istraživanjima i problemima odlaganja jalovine i rekultivaciji i eksproprijaciji na površinskim kopovima, uticaju površinske eksploatacije na okolinu i životnu sredinu, i o zakonskoj regulativi, pisano je u više radova.

Saradnici Rudarskog instituta Beograd imali su primećeno učešće na ovom medjunarodnom savetovanju i u Zborniku je objavljeno sedam njihovih radova. U tim radovima saopšteni su rezultati istraživanja perspektivnog razvoja površinske eksploatacije uglja u kosovskom i kostolačkom basenu.

U dva rada je analiziran rad plovног bagera pri podvodnoj eksploataciji uglja.

U radu o izboru mikrotehnoloških parametara bloka izneseni su konkretni rezultati većeg kapacitativnog iskorišćenja rotornog bagera pri biranju parametara iz prospekta za izbor mikrotehnoloških parametara bloka rotornog bagera.

Saopšteni su rezultati ispitivanja kvaliteta uglja eksploatacionog polja Sibovac i rezultati istraživanja stabilnosti radnih kosina površinskih kopova uglja.

Nenad Makar, dipl. inž. rud.,
Stevo Vuković, dipl. inž. rud.,
RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD

NOVE KNJIGE U IZDANJU RUDARSKOG INSTITUTA BEOGRAD U 1998.

(pričaz)

Radmilo Obradović
Nikola Najdanović

MEHANIKA TLA U INŽENJERSKOJ PRAKSI

Mehanika tla u inženjerskoj praksi je jedina knjiga ove vrste u nas, čije je prvo izdanje izašlo 1979. godine, da bi vrlo brzo zbog potrebe i zahteva mnogobrojnih korisnika bilo izdato drugo dopunjeno i preradjeno izdanje 1981. godine.

U prethodnom periodu izvršena je priprema za treće dopunjeno izdanje sa novim saznanjem i metodama iz veoma obimne i bogate svetske literature.

Kako ova knjiga po svom sadržaju obuhvata materiju koja se izučava na svim fakultetima koji u svojim programima imaju predmet mehaniku tla, to će u mnogom doprineti da se saznanja iz ove naučne oblasti koriste, kako u inženjerskoj praksi, tako i u oblasti nadgradnje studenata.

Knjiga sadrži 770 stranica sa 420 slika, 107 tablica i 123 bibliografska podatka.

U trećem izdanju knjige Mehanika tla u inženjerskoj praksi izvršene su mnogobrojne dopune skoro u svim poglavjima, a uvedena su i sasvim nova poglavља, koja će biti od interesa za korisnike ove knjige.

U poglavju - *Postanak tla* izvršena je nova podela klasifikacija stena po kategorijama i njihovoj primeni i upotrebljivosti kao gradjevinskog materijala.

U poglavju - *Fizičko-mehaničke osobine tla* izvršeno je veoma mnogo dopuna koje će doprineti kvalitetnijem saznanju korisnika.

Poglavlje - *Sondiranje penetracijom* dopunjeno je sa nizom tabela i jednačina koje omogućavaju korelaciju izmedju standardnog penetracionog opita i jednoaksijalne čvrstoće i klasifikacionih parametara tla i ugla unutrašnjeg trenja.

U poglavju - *Laboratorijski opiti* izložene su nove metode ispitivanja vlažnosti prema Ohdeu - jedinična i kašasta vlažnost kao i utvrđivanje koeficijenta trenja i vodopropustljivosti na osnovu odnosa Ohdeovih vlažnosti; odredjeni su dopunski klasifikacioni parametri koji daju merilo osetljivosti tla na zapreminske promene. Razradjene su četiri moguće šeme različitih uslova terenskog merenja i proračuna koeficijenta vodopropustljivosti. Detaljno

je prikazana analiza naponskog deformacionog modula i Poissonovog koeficijenta za korišćenje proračuna sleganja kao i za proračun po metodi konačnih elemenata; izvršena je analiza koeficijenta pornog pritiska i predložene pogodne jednačine kada se porni pritisci određuju iz pritiska merenja ili iz konstrukcije strujnih mreža; prikazan je uticaj vlažnosti na čvrstoću smicanja i postrojenje pravolinijskog odnosa između vlažnosti i logaritma čvrstoće kao i niz tablica i dijagrama o korelacionim odnosima određenih klasifikacionih parametara i čvrstoće smicanja i indeksa stišljivosti za više vrsta tla.

Obradjeno je poglavlje - *Uticaja vibracije* na otpornost materijala na smicanje, kao i ciklični modul deformacije i likvifikacija.

Dato je novo poglavlje - *Statistička obrada rezultata fizičko-mehaničkih ispitivanja*.

Poglavlje - *Terenska identifikacija i klasifikacija* dopunjena je sa klasifikacionim sistemom AASAO; Cassagrandeovom klasifikacijom za potrebe izgradnje puteva sa približnim vrednostima CBR-a, modula reakcije tla, sleganja, bubrežnja, sposobnosti dreniranja i njegove pogodnosti za zbijanje sa orudjima za zbijanje. Izradjen je dijagram tla postojanih i nepostojanih na mrežu koji se primenjivao pri izgradnji nekih naših aerodroma.

U poglavlju - *Stabilnost zemljanih kosina* izvršeno je, takodje, više dopuna. Stabilnost kosina na kosoj podlozi; empirijske metode za ocenu stabilnosti koherenčnih i nekoherenčnih tla; Spenserova metoda je dopunjena dijagramima stabilnosti sa izradjenim primerom proračunom.

Poglavlje - *Zemljani pritisci na tunele i cevi* je kompletno dopunjeno sa proračunima bočnih i vertikalnih pritisaka u silosima, elevatorima za žito i bunkerima za ugalj. Izložene su komparativne metode Jenssenova i Reinbertha kao i Macney-a i Mosona, i izvedeni su primeri proračuna ovih metoda; proračun rasprostiranja napona po Westergaardu, kao i utvrđivanje naponskog stanja u tlu prema Boussinesqovim i Westergaardovim dijagramima; način proračuna napona ispod temelja slojevitih tla; prikaz veza između stanja tla i tipova temelja sa komentarom za projektovanje.

U poglavlju - *Nosivost tla* prikazani su i generalni mogući oblici sloja tla; novi pristup za temelje koji nisu u skladu sa pretpostavkama ravnog stanja deformacije o beskonačnoj dužini, pri čemu se uvodi modifikacija svakog člana Terzagijevih jednačina za nosivost; proračuni nosivosti tla na padini i u blizini kosine po Meyerhofu sa uradjenim primerima. Prikazana je veza između stanja u tlu i tipova temelja.

Dato je novo poglavlje o *nosivosti temelja* opterećenim silama čupanja ili zatezanja (ankerni blokovi za kablove, temelji za stubove dalekovoda, stubovi uzdignutih rezervoara i dr.).

Takodje je dato novo poglavlje - *Primena rezultata standardnog penetracionog opita za dimenzionisanje temelja samaca*.

Prikazan je postupak određivanja granične nosivosti *višeslojnog tla* sa komparativnim proračunima po četiri metode.

Novo poglavlje je - *Fundiranje na steni* gde su izložena savremena gledanja i postupci proračuna nosivosti s obzirom na diskontinualnost stenske mase, problemi fundiranja u steni.

Za proračun *vibracionih temelja* izvršena je dopuna pri čemu su dinamički problemi u tlu razvrstani u dve kategorije veličina jediničnih deformacija. Prikazana je ocena uticaja oštećenja objekata usled miniranja na površinskim kopovima i podzemnim prostorijama, prikazani su mogući tipovi oštećenja objekata u zavisnosti od brzine pomeranja i brzine oscilacije tla, kao i način izrade temelja mašina sa dinamičkim opterećenjem.

U poglavlju - *Proračun sleganja* izvršene su dopune proračuna slobodno stojećih konstrukcija (dimnjaka, tornjeva i dr.) sa primerima proračuna; proračun sleganja pod uticajem učestalog opterećenja kao i obrada podataka osmatranja sleganja metodom matematičke statistike i organizacija monitoring sistema terena i objekata.

Poglavlje - *Besopasno i štetno sleganje* dopunjeno je literaturnim podacima za maksimalno i dozvoljeno sleganje prema vrsti konstrukcije; izloženi su kriterijumi sleganja u pogledu oštećenja zgrada.

Poglavlje - *Reološke pojave u tlu*, dopunjeno je rezultatima ispitivanja sprovedenih na materijalima tla kostolačkog i kolubarskog ugljenog basena. Dat je prikaz metodologije određivanja viskoznosti.

Prikazani su osnovni pojmovi i definicije kao i spisak bibliografije i registra.

Autor

Jovan Đuković

HEMIJA ATMOSFERE

Velika prirodna i antropogena emisija polutanata u atmosferu, posebno u prošlom i ovom veku, dovela je do značajnih promena u atmosferi. Te promene su još izraženije usled transformacionih i hemijskih procesa koji se dešavaju u atmosferi pod uticajem solarnog i drugog zračenja. Intenzivna istraživanja koja se obavljaju u svetu u poslednjim decenijama dovila su do izvanrednih saznanja i otkrića iz ove oblasti i do tumačenja pojedinih fenomena i procesa u atmosferi koji su vitalni za razvoj i opstanak živog sveta na Zemlji. Značaj rada u ovoj oblasti potvrđuje i dodela Nobelove nagrade za hemiju za 1995. godinu F. Š. Roulendu, M. Molini i P. Krucenu. Tekst knjige Hemija atmosfere se temelji, pored ostalog, i na istraživanjima navedenih nobelovaca, i predstavlja prvu knjigu na srpskom jeziku iz ove oblasti.

Koji procesi se odvijaju u atmosferi, koje su specifičnosti hemijskih i transformacionih procesa prirodno i antropogeno emitovanih polutanata koji se pod uticajem solarnog i kosmičkog zračenja odvijaju u atmosferi kao specifičnom reaktoru? Zašto dolazi do oštećenja ozonskog omotača Zemlje, do koga stepena je to oštećenje, koje komponente na to presudno utiču i šta se može očekivati u sledećem veku i milenijumu? Zašto dolazi do pregrejavanja sistema zemljina površina - atmosfera, a time i do promena klime na Zemlji, koja je posebno izražena u poslednjoj deceniji? Koji su osnovni hemijski procesi koji se odvijaju u troposferi i stratosferi i koje komponente učestvuju u njima? Koje su brzine reakcija i šta na njih utiče? Koje su specifičnosti ovih reakcija? Koje metode i oprema se koriste kod istraživanja ovih procesa u laboratoriju?

Ove i mnoge druge podatke sadrži neko od poglavlja ove knjige kod čije pripreme su korišćena dosadašnja otkrića i saznanja iz ove oblasti publikovana u svetu.

Knjigu čini šest poglavlja, kojima su, pored ostalog, obuhvaćeni:

- atmosfera, karakteristike, uloga, sastav, temperaturni profil i veza sa ostalim komponentama životne sredine,
- podaci o najvažnijim polutantima koji se emituju u atmosferu, njihovi izvori karakteristike i uticaj na životnu okolinu (čestice, sumporna jedinjenja, ugljen-monoksid, oksidi azota, VOJ, fotohemski oksidanti, hlor, hlorofluorougljenici, metali i ugljen-dioksid),
- hemijski procesi u atmosferi: nastanak fotohemskog smoga, reakcije pojedinih komponenata u atmosferi (sumpor-dioksida, oksida azota, volatilnih organskih jedinjenja, polinuklearnih aromatskih ugljovodonika i dr.), uloga hidroksilnih i hidroperoksidnih radikala i drugih grupa, oksidacioni kapacitet atmosfere,
- oštećenje ozonskog omotača atmosfere (ozonski omotač Zemlje, nastanak i sadržaj ozona u troposferi i stratosferi, destrukcija ozona u stratosferi i mehanizmi destrukcije i komponente koje u tome učestvuju, destrukcija ozona u polarnoj stratosferi, stepen oštećenja zemljinog ozonskog omotača i očekivanja u budućnosti),
- promena temperature sistema zemljina površina - atmosfera, efekat pregrejanja atmosfere, komponente koje u tome učestvuju i hemijski procesi koji do toga i dovode, promena klimatskih uslova na Zemlji,
- metode i uredaji koji se koriste za istraživanje hemijskih procesa koji se mogu očekivati u atmosferi.

- Kakvo se ekološko nasleđe ostavlja budućim generacijama i šta se može očekivati, kada je u pitanju životna sredina, u sledećem veku i milenijumu?

Knjiga, koja se temelji na 234 literaturna citata, 36 tabelarnih i više grafičkih prikaza, izvor je velikog broja podataka i temeljno štivo za sve one koji se bave ili koje interesuje ova moderna oblast hemije i zaštite životne okoline.

Autor

TEHNOLOŠKE OSNOVE PROJEKTOVANJA POSTROJENJA ZA PIPREMU MINERALNIH SIROVINA

Urednici:
Dušan Salatić
Dinko Knežević

Priprema mineralnih sirovina (PMS), kao nezaobilazni pratilec rudarske proizvodnje, stekla je značajno mesto u jugoslovenskoj nauci i privredi. Najpre uz pomoć inostranih stručnjaka, a potom potpuno samostalno, izgradjena su značajna postrojenja za pripremu mineralnih sirovina. Ostvareni tehnološki rezultati u tim postrojenjima, po многим pokazateljima, mogu se ravnopravno meriti sa rezultatima koji se postižu u najuspešnijim inostranim postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina.

Na žalost, ovakav razvoj nije pratila i odgovarajuća izdavačka delatnost. Tako, do danas, iz oblasti projektovanja postrojenja za pripremu mineralnih sirovina na srpskom jeziku gotovo da nije izdata ni jedna knjiga. Učilo se i uči, uglavnom, iz inostrane stručne literature. Shvatajući da je sazrelo vreme da i naši inženjeri projektanti iskažu svoje poznavanje problematike projektovanja postrojenja za pripremu mineralnih sirovina, pristupilo se izradi ove monografije. Oko ove monografije su se okupili stručnjaci Rudarskog instituta Beograd i Rudarsko-geološkog fakulteta Beograd, koji su do sada isprojektovali stotine manjih ili većih postrojenja i njihovih delova, inženjeri koji su obradili hiljade uzoraka i definisali tehnologije prerade mnogih mineralnih sirovina na području ranije Jugoslavije i u mnogim drugim državama u Evropi, Aziji i Africi.

Monografija je zamišljena kao sveobuhvatni pregled osnovnih tehnoloških postavki bitnih za definisanje procesa prerade i izradu potrebne tehničke dokumentacije. Otuda se, u tekstovima koji slede, ne nude mnogi ili svi detalji potrebnii za

razumevanje nekog tehnološkog procesa. Posebno su preskočena osnovna saznanja vezana za tehnološke procese i rad pojedinih uredjaja zato što se to detaljno izučava na fakultetima. Dakle, opredeljenje autora je da ova monografija bude korisno štivo inženjerima koji već imaju osnovna znanja o pripremi mineralnih sirovina, bez obzira na to da li se profesionalno bave ili ne bave projektovanjem i izgradnjom postrojenja za PMS. Kako je projektovanje poseban segment inženjerske struke, nadamo se da će čitaoci ovih tekstova naći odgovore na mnoga pitanja koja im do sada nisu bila potpuno jasna, te da će bolje razumeti neka postojeća i nova projektantska rešenja.

Autori priloga za ovu monografiju, koji rade (ili su radili) u Rudarskom institutu su: Adamović Milosav, Bičanski Jovan, Branković Božidar, Vasić Vasilije, Vujić Jovan, Grbović Branislav, Dražović Dragan, Djokić Stevan, Knežević Dinko, Knežević Mirko, Konc Zoltan, Kostović Nebojša, Lazarević Živorad, Lazić Ljiljana, Marković Zorica, Milošević Milan, Monevski Branimir, Novaković Miroslav, Popović Kostadin, Simović Ivana, Urošević Dragoljub i Canić Mihajlo.

Autori sa Rudarsko geološkog fakulteta su: Deušić Slaven i Salatić Dušan.

(iz Predgovora)

NOVE KNJIGE IZ RUDARSTVA I GEOLOGIJE

Pregled izdanja 1998.

RUDARSKO-GEOLOŠKI
FAKULTET U BEOGRADU

Banjac Nenad
Sudar Milan
Krstić Živorad
Bukavac Marina

GEOLOŠKA BIBLIOGRAFIJA JUGOSLAVIJE VII (1974-1976) BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE LA YOUNGOSLAVIE

Ovajavljujanjem VII sveske geološke bibliografije Jugoslavije prikazani su rezultati prikupljanja i sredjivanja gradje o radovima vezanim za poznavanje geološke gradje naše zemlje, nastalim u periodu od 1974. do 1976. godine. Kao i u

prethodnoj svesci geološke bibliografije, predstavljeni su radovi koji po svojoj tematici obraduju probleme geoloških i drugih srodnih disciplina, a objavljeni su u domaćoj periodici. Takodje su predstavljeni i radovi naših geologa objavljeni u inostranim časopisima, prikazani na skupovima u inostranstvu, kao i ostali radovi koji na bilo koji način tretiraju geološku gradju naših terena.

Ovako koncipirana VII sveska geološke bibliografije Jugoslavije od velikog je značaja za širi krug geologa, studenata geologije, kao i radnika srodnih delatnosti.

BIBLIOGRAFIJA RODOVA ČLANOVA KATEDRE ZA RUDARSKE RODOVE I IZRADU PODZEMNIH PROSTORIJA (1947-1997)

Urednik Jovanović Petar

Od osnivanja Katedre pa do danas prošlo je 50 godina. U ovom vremenskom periodu, u okviru ove katedre, radili su i rade mnogi nastavnici i saradnici, od kojih su neki otišli u zaslужenu penziju, a nekih, nažalost, danas nema među nama. Svi koji su danas aktivni ili su radili u okviru ove katedre, ugradili su deo sebe u ovu veliku gradjevinu koja s ponosom nosi ime Rudarski odsek, čiji je jedan sastavni, i ne malo značajan deo, Katedra za rudarske radove i izradu podzemnih prostorija. S namerom da se na jednom mestu sakupi i u obliku bibliografskog zapisa prikaže stručna, naučna i pedagoška aktivnost sadašnjih i sa Katedre penzionisanih članova, sačinjen je ovaj bibliografski spis.

Priredjujući ovu publikaciju, priredjivač je učinio pokušaj - da za onaj deo aktivnosti članova Katedre koji je ostavio pisani trag, sakupi i prikaže podatke, što je u dobrom delu bilo moguće i ostvariti.

Borović Ranko

TRANSPORT TRAKASTIM TRANSPORTERIMA

Transport trakastim transporterima omogućuje potpuno mehanizovanu i automatizovanu eksploataciju svih vrsta čvrstih mineralnih sirovina i postizanje visoke produktivnosti i ekonomičnosti rada. Ako se ovome doda sigurnost primene,

jednostavnost organizacije rada, vrlo visok transportni efekat, pouzdanost i najefikasnija ekološka zaštita okoline - onda je jasan prestiž transportera sa trakom nad ostalim sredstvima transporta.

U ovoj knjizi nastojala se osvetliti sva težina navedenih, veoma važnih i permanentnih, problema i kritički prikazati svi važniji načini njihovog rešavanja, da bi se mogli pronaći i izdvojiti najrealniji, koji se mogu prihvati za proračun, izbor i primenu delova i celog postrojenja.

Monografija je namenjena inženjerima koji rade u rudarstvu, naročito onim koji se bave naučno-istraživačkim radom iz oblasti rudničkog transporta, studentima poslediplomcima i redovnim studentima rudarstva, kao i svim inženjerima koji se bave problematikom konstruisanja, izrade i primene trakastih transprotera.

Grujić Miloš

TRANSPORT MINERALNIH SIROVINA KROZ ŽIVOTNU SREDINU

Uticaj transporta mineralnih sirovina na životnu sredinu je značajan i u najvećem broju slučajeva štetan. Neophodnost eksploatacije i transporta mineralnih sirovina nametnuli su potrebu da se vrše stalna traganja za takvim načinom transporta koji će u potpunosti odgovoriti postavljenom zadatku, a istovremeno, minimalno ugrožavati životnu sredinu.

Ova knjiga je nastala kao rezultat višegodišnjeg bavljenja autora problemima transporta mineralnih sirovina u okviru rudnika i van njega. Poslednjih godina došlo se do saznanja da se problemu spoljašnjeg transprota posvećuje izuzetno mala pažnja, posebno odnosu transporta i životne sredine. To je prouzrokovalo potrebu da se napravi jedan rukopis sa posebnim ukazivanjem na štetnosti usled transporta mineralnih sirovina, neophodnost zaštite životne sredine pri kalsičnim tehnologijama transporta, na potrebu uvođenja novih tehnologija transporta kroz životnu sredinu i metoda za izbor optimalnog načina transporta mineralnih sirovina kroz životnu sredinu.

Monografija je namenjena svim stručnjacima koji se bave rudarstvom i zaštitom životne sredine, studentima poslediplomske nastave, a mogu je koristiti urbanisti, planeri i ekonomisti.

Ilić Miloje

JUVELIJSKE MINERALNE SIROVINE I NJIHOVA NALAZIŠTA U SRBIJI

Monografija je originalan rad autora, nastala je kao plod njegovih dugogodišnjih naučno-istraživačkih aktivnosti u oblasti istraživanja i ocene potencijalnosti juvelirske mineralne sirovine na teritoriji Srbije, a delom i u svetu.

Struktura monografije, pored predgovora, uvida, zaključaka i spiska literature, obuhvata četiri poglavlja, koja u suštini, čine jedinstvenu celinu.

U prvom poglavlju Glavne odlike juvelirske mineralne sirovine i njihovo klasifikovanje, uz opšti osvrt na celokupnu problematiku, prikazane su glavne odlike juvelirske mineralne sirovine, kao i njihovo klasifikovanje prema različitim kriterijumima.

Obrada juvelirske mineralne sirovine je naslov drugog poglavlja u okviru koga je, pored opšteg osvrta, prikazan kratak istorijat obrade i primene dragog kamena i karakteristike savremene juvelirske obrade.

Treće poglavlje (Drugi plemeniti materijali i juvelirski proizvodi) bavi se plemenitim materijalima organskog porekla, prirodnom imitacijom plemenitih minerala, veštačkim (sintetičkim) i dr. plemenitim materijalima.

U poslednjem, svakako, najvažnijem poglavlju monografije (Juvelirske mineralne sirovine Srbije) prikazani su rezultati dosadašnjih istraživanja ovih sirovina u Srbiji, kao i njihov ekonomski značaj. Posebno su prikazani lečko-novobrdski reon, kosovski reon, šumadijski reon, zapadnomoravski reon i fruškogorski reon kao mineragenetski nosioci juvelirske mineralne sirovine.

Monografija po svojim kvalitetima, originalnošću pristupa i, pre svega, zbog toga što sadrži problematiku koja do sada na ovakav način nije tretirana u domaćoj naučno-stručnoj literaturi, biće od velikog značaja ne samo za stručnjake iz oblasti istraživanja i ocene ležišta mineralnih sirovina, već i za druge stručne profile iz oblasti rudarstva i geologije.

Jelenković Rade

LEŽIŠTA METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA

Nastavnim planom Rudarsko-geološkog fakulteta, na Institutu za ILMS, predvidjeno je izučavanje naučne discipline Ležišta metaličnih

mineralnih sirovina. Predmet obrade pomenute discipline su prirodni fenomeni koji vode ka nastanku ležišta metaličnih mineralnih sirovina, kao i njihove osnovne geološke karakteristike, počevši od geochemijskog ciklusa analiziranih elemenata, preko tipova ruda, kontrolnih faktora prostornog položaja rudnih tela, genetskih i morfostrukturalnih karakteristika orudnjenja, do metalogenetskog i vremenskog razmeštaja u Zemljinoj kori. U okviru pomenute discipline izučava se veći broj rudnih elemenata, od kojih su crni, obojeni, laki, legirajući i plemeniti metali prikazani u Skriptama.

Prema sadržaju, načinu izlaganja i detaljnosti prikaza, rukopis Skripti, iako u osnovi namenjen studentima koji se bave izučavanjem ležišta mineralnih sirovina, u pojedinim delovima prelazi okvire nastavnog programa iz istoimenog predmeta, tako da ih u vidu dopunske literature mogu koristiti i studenti drugih usmerenja na Rudarsko-geološkom fakultetu, kao i inženjeri geologije u svojoj praksi.

Jovanović Petar

160 GODINA OD POČETKA ŠKOLOVANJA RUDARSKIH INŽENJERA ZA POTREBE SRBIJE (1837-1997)

Knjiga je posvećena Katedri za rudarske radove i izradu podzemnih prostorija, a izdata je povodom 50 godina njenog aktivnog rada i postojanja. Tekstovi u knjizi obuhvataju period od donošenja prve odluke da Srbija školuje rudarske inženjere za svoje potrebe, pa sve do poslednjih značajnih promena na rudarskim fakultetima u Srbiji.

Iako je knjiga posvećena Katedri za rudarske radove i izradu podzemnih prostorija, najveći deo ove publikacije obradjuje razvoj obrazovnih institucija u današnjoj Srbiji - od prve ideje, pa do današnjih visokoškolskih i drugih ustanova u kojima se školuju rudarski inženjeri.

Kao poseban dodatak knjizi priloženi su svi dosadašnji nastavni planovi rudarskih odseka u Beogradu, Boru i Kosovskoj Mitrovici, viših i srednjih škola na teritoriji Srbije, što omogućava da se kroz nastavne planove prati razvojni put od sadašnjih i bivših obrazovnih institucija u okviru današnjeg srpskog nacionalnog prostora.

U posebnom poglavљу prikazane su organizacione promene u okviru Rudarskog odseka u Beogradu, na bazi statuta i drugih originalnih dokumenata.

Na kraju publikacije data su u obliku kopija, prepisa i prevoda mnoga dokumenta na kojima se zasnivaju tekstovi u knjizi, čiji je zadatak ne samo da dokumentuje izneto, već i da pobliže upoznaju

čitaoca sa mnogim do sada nepoznatim dogadjajima, radnjama i ličnostima iz ovog 160 godina dugog perioda istorijskog razvoja rudarstva u Srbiji.

Konstantinović Zoran

ZAKONITOST KRIVLJENJA DUBOKIH NAFTNIH I GASNIH BUŠOTINA PRIMENOM ROTACIONOG SISTEMA BUŠENJA

Na osnovu prethodnog iskustva autora uočena je potreba za dubljim saznanjima integralnih problema režima bušenja i tehničkih uslova i režima rada bušačih i teških šipki u tim uslovima.

Tehnoekonomski posmatrano samo vertikalnost bušotine ima uticaja na ekonomiku rada jer odstupanje od vertikale bušotine povlači za sobom veći utrošak vremena i sredstava rada, a time i veće materijalne troškove. Pored toga, odstupanje od vertikale povlači za sobom negativne odraze na kasniji proces proizvodnje, što, takodje, negativno utiče i na proizvodne troškove. Odraz odstupanja od vertikale ose bušotine ima, međutim, najvećeg uticaja na režim bušenja i rad bušačih i teških šipki, što je upravo uticalo da i sva istraživanja budu vodjena u tom pravcu.

Predmet monografije ima u vidu multidisciplinarna istraživanja iz oblasti teorije elastičnosti i režima bušenja sve u funkciji prostornog iskrivljenja bušotine.

Nameru je da se putem teoretskih razmatranja dodje i do takvih zaključaka koji će biti od interesa i za praktičnu primenu, kako za optimalno vodjenje tehnološkog procesa, tako i za optimalno korišćenje ovih skupocenih sredstava rada.

Obradović Ivan

ZBIRKA REŠENIH ZADATAKA IZ MATEMATIKE II

U univerzitetskoj literaturi iz Matematike u nas se već duže vremena oseća nedostatak obuhvatnih knjiga iz kurseva koji sadrže diferencijalne jednačine, višestruke integrale i redove, dakle ono što se obično naziva Matematika II na tehničkim fakultetima. Ova zbirka odlično popunjava potrenutu prazninu.

Namena knjige, koja je radjena po programu Matematike II Rudarsko-geološkog fakulteta, je da

pruži čitaocu detaljno uradjene zadatke iz oblasti koje su gore navedene, i to kako lakše, tako i teže i zahtevnije primere. Pre samih zadataka data je teoretska podloga za svaku celinu: jasno i jezgrovito, ali bez gubitka na matematičkoj strogosti. Na ovaj način omogućeno je čitaocu da lakše pristupi samostalnoj izradi zadataka odnosno razumevanju rešenih primera iz teksta.

Premda je sadržaj koncipiran tako da prvenstveno ima u vidu potrebe studenata ovog fakulteta, koji slušaju kurs iz Matematike II, knjiga će neosporno moći da posluži studentima drugih tehničkih fakulteta, kao i svima onima koji žele da se ozbiljnije upoznaju sa oblastima koje su obuhvaćene ovim tekstrom.

Pavlović Vladimir

SISTEMI POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE

Sistem površinske eksploatacije predstavlja redosled radova na otkrivci i mineralnoj sirovini kojim se obezbeđuje ekonomična i sigurna eksploatacije sa zadatom proizvodnjom i racionalnim iskorišćenjem ležišta. Osnovu za definisanje tehnike proizvodnih procesa i tehnologije površinske eksploatacije, kao elemenata sistema površinske eksploatacije, čini ležište mineralne sirovine sa specifičnim geološkim, topografskim, hidrogeološkim i klimatskim osobinama.

Monografija predstavlja presek postojeće domaće i strane stručne literature sa pregledom stanja savremene tehnike i tehnologije površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina kao i dela rezultata naučno-istraživačkih projekata Katedre za površinsku eksploataciju Rudarsko-geološkog fakulteta i višegodišnjeg održavanja nastave na predmetu Tehnologija površinske eksploatacije.

Monografija je, pored korišćenja u nastavnom procesu, namenjena i inženjerima u površinskoj eksploataciji ležišta mineralnih sirovina.

Prstojević Božidar

CEVOVODNI TRANSPORT NAFTE I GASA

Sadržaj knjige je koncipiran prema tehnologiji cevovodnog transporta nafte i gase na naftno-gasnim poljima i sa polja do rafinerija, odnosno potrošača. Date su osnove protoka Newton-ovih fluida i osnove definisanja projektnih

parametara naftovoda i gasovoda, kao i osnove njihove eksploracije. Zbog svog značaja u našoj naftno-gasnoj industriji obradjena je i problematika cevovodnog transporta visoko-parafinskih nafti, kao i problematika skladištenja prirodnog gasa.

Knjiga je namenjena studentima Rudarsko-geološkog fakulteta, smera za eksploraciju tečnih i gasovitih mineralnih sirovina, kao i inženjerima koji se bave problematikom cevovodnog transporta.

Prstojević Božidar

PRIPREMA NAFTE GASA I LEŽIŠNIH VODA

Knjiga obradjuje tehnologiju sabiranja i pripreme nafte, gase i ležišnih voda. U njoj su date fizičko-hemijske karakteristike fluida, teoretske osnove procesa koji se odvijaju u njihovoj pripremi, tehnološke karakteristike pojedinih procesa i opreme koja se koristi u tim procesima. Prikazane su tehnološke šeme koje su u primeni u svetu i kod nas. Dati su, takodje, i računski primeri vezani za procese i za dimenzionisanje opreme.

Knjiga je proizašla kao rezultat dugogodišnjeg nastavnog rada autora na Rudarsko-geološkom fakultetu, na predmetu Priprema i transport nafte i gase i rada na projektima iz ove oblasti realizovanih u okviru NIS-a.

Kao i prethodna, ova knjiga je namenjena studentima Rudarsko-geološkog fakulteta, smera za eksploraciju tečnih i gasovitih mineralnih sirovina. Autor se nuda da će ova knjiga pomoći mладим kolegama, ne samo da savladaju tehnologiju pripreme ležišta fluida u toku obrazovanja na fakultetu, već i za razrešavanje konkretnih, praktičnih problema u njihovom inženjerskom radu. Knjiga je namenjena i inženjerima koji se bave tehnologijom pripreme nafte, gase i ležišnih voda.

RUDNICI, ČOVEKOVA ŽIVOTNA SREDINA 2

UTICAJ RUDARSKIH AKTIVNOSTI NA ŽIVOTNU SREDINU

Urednik Grujić Miloš

Zahtevi savremenog društva za zaštitom životne sredine nametnuli su rudarstvu, kao i ostalim privrednim granama, nove, odgovorne zadatke.

Monografija predstavlja drugu knjigu u ediciji RUDNICI, COVEKOVA ŽIVOTNA SREDINA. Njeni autori se duže vreme bave najvažnijim pitanjima odnosa rудarstva i životne sredine. Ova naučna oblast je jedna od najmultidisciplinarnijih i zahteva okupljanje stručnjaka svih profila, koji će, svaki u svom domenu, dati određeni doprinos rešavanju problema koji se odnose na rудarstvo i zaštitu životne sredine. Specijalnost autora priloga su geologija, hemija, tehnologija otkopavanja, ventilacija, transport, tehnička zaštita, priprema mineralnih sirovina, ekonomika, gradjevinarstvo, rudarska merenja. I u budućim knjigama ove edicije posebno će se negovati multidisciplinarnost naučne oblasti zaštite životne sredine.

Simić Radomir
Kecojević Vladislav
Teodorović Zoran

UVOD U INFORMACIONI SISTEM ZA POREBE ODVODNJAVANJA POVRŠINSKIH KOPOVA UGLJA

Korišćenje informatike u procesu površinske eksploatacije mineralnih sirovina sve više obavezuje stručnjake u ovoj oblasti, da tom toku, koji zahvata celokupnu tehniku i tehnologiju, daju prioritetan značaj. Polazište za korišćenje blagodeti informatike je kvalitetna baza podataka.

Ovom monografijom se, upravo, to pitanje razradjuje, sa ciljem da se prikaže polazište za bazu podataka, definije arhitektura baze i utvrde reprezentativni parametri, koji će omogućiti izbor sistema odvodnjavanja na površinskim kopovima uglja.

Zbog toga je bilo neophodno izraditi opšti model baze podataka za odvodnjavanje površinskih kopova, a iz nejga razviti šemu baze podataka za konkretni površinski kop. Samo takva baza podataka može predstavljati ulaz za softverske programe za proračun i projektovanje objekata za odvodnjavanje površinskih kopova.

Osim opšte baze podataka za potrebe odvodnjavanja, u ovoj monografiji je prikazana i baza podataka za bunare, kao i originalno rešenje autora Monografije za programski paket DEWOP, kojim se vrši dimenzionisanje objekata za odvodjenje voda na površinskim kopovima uglja.

Vujić Slobodan

RAČUNARSKO PROGRAMIRANJE I PRIMENA RAČUNARA U RUDARSTVU I GEOLOGIJI REŠENI PROBLEMI

Knjiga je koncipirana i napisana sa ciljem da pristupačno, na primerima, predstavi računarsko programiranje. Ona je namenjena studentima i stručnjacima rудarstva i geologije, ali i svima koji su zainteresovani za pisanje programa u programskom jeziku Microsoft Quick BASIC-u sa ciljem rešavanja matematičkih i tehničkih problema.

Knjigu čine tri poglavlja. Najpre je poglavlje o elementima programskega jezika, u kome je dat pregled Microsoft Quick BASIC instrukcija i funkcija, sa opisima, sintaksom, parametrima i jednostavnim primerima. Ovo poglavlje omogućava čitaocu da se upozna sa elementima programskega jezika, ili mu može poslužiti kao podsetnik.

Za čitaoca koji poznaje programski jezik sledi drugo i treće poglavlje, u kojima je na 80 primera pokazano kako treba napisati računarski program za konkretni problem.

U trećem poglavlju obradjeni su složeniji inženjerski problemi iz matematičke statistike, regresione analize proračuna stabilnosti kosina, geomehanike, hidrologije, hidrogeologije, geologije ležišta mineralnih sirovina, površinske i podzemne eksploatacije, naftnog rудarstva, pripreme mineralnih sirovina, operacionih istraživanja, transporta, ventilacije rudnika i slično.

Vujić Slobodan

RAČUNARSKO PROGRAMIRANJE I PRIMENA RAČUNARA U RUDARSTVU I GEOLOGIJI

PRAKTIKUM ZA VEŽBE II dopunjeno izdanje

Dosadašnja saznanja upućuju na zaključak da se 92-98% studenata na početku nastave iz računarstva prvi put susreću sa računarskom tehnikom i da su njihova prethodna znanja kritično skromna ili da ih uopšte nemaju, a i preostali procenat studenata je sa veoma skromnim znanjima. Ta činjenica, kao i zadatak svake škole da uči i nauči slušaoca, uticali su na plan i program praktičnih vežbi i rasporedjivanje sadržaja priručnika, kako bi se postigli što lakši edukativni prelazi od jednostavnije

ka težoj materiji. Priručnik je zato i pisan za početnike u radu sa računarima, tako da prethodno iskustvo u računarskom programiranju i radu sa personalnim računarima nije obavezno.

Praktikum za vežbe iz računarskog programiranja stoga održava konцепцију savremeno ošmišljenog oblika nastavnog rada, čijom primenom se postiže visok nivo ekonomičnosti i efikasnosti u procesu sticanja i usvajanja novih znanja.

Vukov Milenko

MAGMATSKE STENE

Magmatske stene, kao geološka disciplina čija je materija izložena u ovoj knjizi obuhvata sve, na Zemlji poznate, magmatske (silikatne i nesilikatne) stene, izuzev aplita i pegmatita. Napisana je prema najnovijim saznanjima iz ove oblasti: predloga generalne sistematike, klasifikacije i nomenklature silikatnih magmatskih stena i predloga genetske klasifikacije tzv. klana lampofirske stene. Prikazane su, takodje, i nesilikatne magmatske stene.

Generalnom sistematikom su silikatne magmatske stene svrstane u osnovne (i pomoćne) taksonometrijske kategorije: klase (supklase), grupe (podgrupe), redove, familije (supfamilije) i vrste (tipove). Sama klasifikacija je složena i višefazna, a vrši se prema kompleksu facialnih, mineraloških i hemijskih osobina.

U knjizi su prikazane sve poznate vrste i važniji varijjeteti magmatskih stena, pri čemu je težište na osnovnom entitetu, tj. vrsti. Dat je njihov mineralni i hemijski sastav, teksture i strukture, redosled kristalizacije petrogenih minerala, uslovi obrazovanja, formaciona pripadnost, rasprostranjenje u svetu, kao i njihova metalogenija i praktični značaj.

Dati su, takodje, i predlozi za nomenklaturu vrsta i varijeteta, kao i alternativni nazivi (u zagradi iza predloženog naziva), bez šire elaboracije principa po kome su nazivi dati.

Knjiga je namenjena prvenstveno petrolozima i studentima petrologije Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, ali i drugim specijalistima u geologiji i rudarstvu.

RUDARSKI GLASNIK RG

BULLETIN OF MINES - BULLETIN DES MINES - ГОРЊИ ЖУРНАЛ - BERGBAUZEITSCHRIFT

RUDARSKI GLASNIK
YU ISSN 0035 - 9637 UDK 622

Redakcija časopisa Rudarskog instituta obaveštava da **RUDARSKI GLASNIK** nastavlja da izlazi u izmenjenom, kvalitetnijem dizajnu.

Iskreno se nadamo da su teškoće, pre svega, finansijske, iza nas i da će, ubuduće, ovaj časopis izlaziti redovnije.

Pozivamo saradnike (autore) da nam šalju svoje radove i priloge koje ćemo objavljivati u časopisu, ukoliko zadovoljavaju utvrđjene kriterijume.

Napominjemo da je **RUDARSKI GLASNIK** otvoren: za objavljivanje rezultata, proizvodnih programa i reklamnih poruka.

Dodatna obaveštenja mogu se dobiti u redakciji **RUDARSKI GLASNIK** na:

telefon: (011) 191-848

faks: (011) 614-632

Obaveštavamo sve zainteresovane da mogu naručiti časopis, čija pojedinačna cena iznosi 100 dinara, pismom, telefonom ili faksom. Uplate po narudžbeni se mogu izvršiti na naš žiro račun, nakon čega ćemo isporučiti časopis.

Žiro račun broj: 40805-603-9-22550

Rudarski institut Beograd, Batajnički put br. 2, 11080 Beograd - Zemun

UPUTSTVO AUTORIMA

RUDARSKI GLASNIK objavljuje rade svojih saradnika iz oblasti rudarstva i srodnih delatnosti. Radovi podležu recenziji i, po preporukama UNESKO-a, kategoriju se kao:

- naučni rad,
- prethodno saopštenje,
- pregledni rad i
- stručni rad.

U Časopisu se objavljaju samo originalni rade koji do sada nisu objavljeni. Autor je odgovoran za sadržaj svog rada i dužan je da prethodno pribavi potrebnu saglasnost za iznošenje podataka, kao i grafičkih priloga, čije bi objavljinje, eventualno, moglo da nanese štetu.

Mole se autori da rade pišu i dostavljaju u skladu sa sledećim:

Naslov rada (kao i podnaslovi) treba da bude sažet i što kraći.

Ime autora čine ime i prezime jednog ili više autora (poželjno je ne više od tri).

Rezime (do 100 reči) je sažet izvod problematike koja se objavljuje u radu. Pored toga što se nalazi na početku teksta, rezime i naslov rada, prevedeni na engleski, upisuju se na kraju teksta, posle zaključka.

Tekst sadrži: uvod, materiju i metodiku, postignute rezultate i zaključak.

Literatura, korišćena pri pisanju rada i pozivanje na nju u tekstu, je obavezna. Brojevi u tekstu i spisku literature treba međusobno da odgovaraju i pišu se u uglastim zagradama. Literatura se navodi sledećim redosledom: redni broj, prezime i ime autora, naziv dela, izvor, broj, izdavač, mesto i godina izdavanja i broj strane, kao u primerima:

[1] Ercegovac, M.: Uticaj tekture i strukture na kvalitet i reaktivnost koksa. Rudarski glasnik 3, Rudarski institut Beograd, 1990, str. 56-62

[2] Holland, O. D.: Fundamentals of multicomponent distillation. McGraw-Hill, New York 1981.

I na kraju, ispod natpisa *autor* se upisuje: akademsko zvanje, ime i prezime autora, stručna spremna, naziv i sedište institucije u kojoj je zaposlen, kao u sledećem primeru:

autor

dr Petar Petrović, dipl. inž. rud., Rudarski institut Beograd

Rad, obima do, najviše, 8 kucanih strana formata A4 i do 6 grafičkih priloga, se dostavlja u dva jednakaka primerka. Prilaže se i disketa sa radom, po mogućnosti, pisanim u procesoru WORD FOR WINDOWS ili WORD PERFECT.

Tekst ne treba formatizovati niti koristiti tabove ili stilove.

Fontovi za tekst su curier ili times, u veličini 12 pt.

Grafički prilozi treba da bude usaglašeni sa formatom časopisa (širine 8 ili 16 sm). Ako se crteži predaju klasično, treba ih uraditi na pausu tušem minimalne debljine 0,2 mm. Ukoliko su crteži rađeni na kompjuteru, dostavljaju se u CDR, WMF, DXF, PLT, TIF, EPS ili PCH formatu.

Fizičke jedinice se prikazuju u medjunarodnom Si sistemu.

Formule ne treba izvoditi. Treba ih svesti na potrebnu meru i obeležiti ih u oblim zagradama.

Redakcija

Rudarski institut Beograd, Batajnički put 2, 11080 Beograd - Zemun

tel: 011/191-848 faks 614-632



PORUDŽBENICA

(popuniti štampanim slovima)

Ovim neopozivo naručujem TEHNOLOŠKE OSNOVE PROJEKTOVANJA POSTROJENJA ZA PRERADU MINERALNIH SIROVINA, po ceni od 240,00 dinara po komadu, uz ukupan iznos od _____ dinara.

Račun dostaviti na sledeću adresu:

NARUČILAC _____
INSTITUCIJA _____
ADRESA _____
TELEFON _____
DATUM _____

M.P.

Potpis naručioca

11080 ZEMUN, BATAJNIČKI PUT 2,
tel: 011/195-112; 198-112; fax: 614-632
Žiro račun broj: 40805-603-4-2022550

PREPORUČUJEMO

U izdanju Rudarskog instituta Beograd ove godine izšla je monografija
TEHNOLOŠKE OSNOVE PROJEKTOVANJA POSTROJENJA ZA PRERADU MINERALNIH SIROVINA,

koju preporučujemo svim onima koji rade na projektovanju i izgradnji postrojenja za PMS.

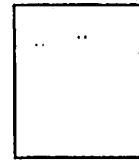
U izradi Monografije su učestvovali stručnjaci Rudarskog instituta Beograd i Rudarsko-geološkog fakulteta Beograd, koji su do sada isprojektovali stotine manjih ili većih postrojenja i njihovih delova, inženjeri koji su obradili hiljade uzoraka i definisali tehnologije prerade mnogih mineralnih sirovina na području ranje Jugoslavije i u mnogim drugim državama u Evropi, Aziji i Africi.

Monografija obuhvata osnovne tehnološke postavke bitne za definisanje procesa prerade i izradu potrebne tehničke dokumentacije. Monografija je neophodan priručnik inženjerima koji se bave projektovanjem i izgradnjom postrojenja PMS.

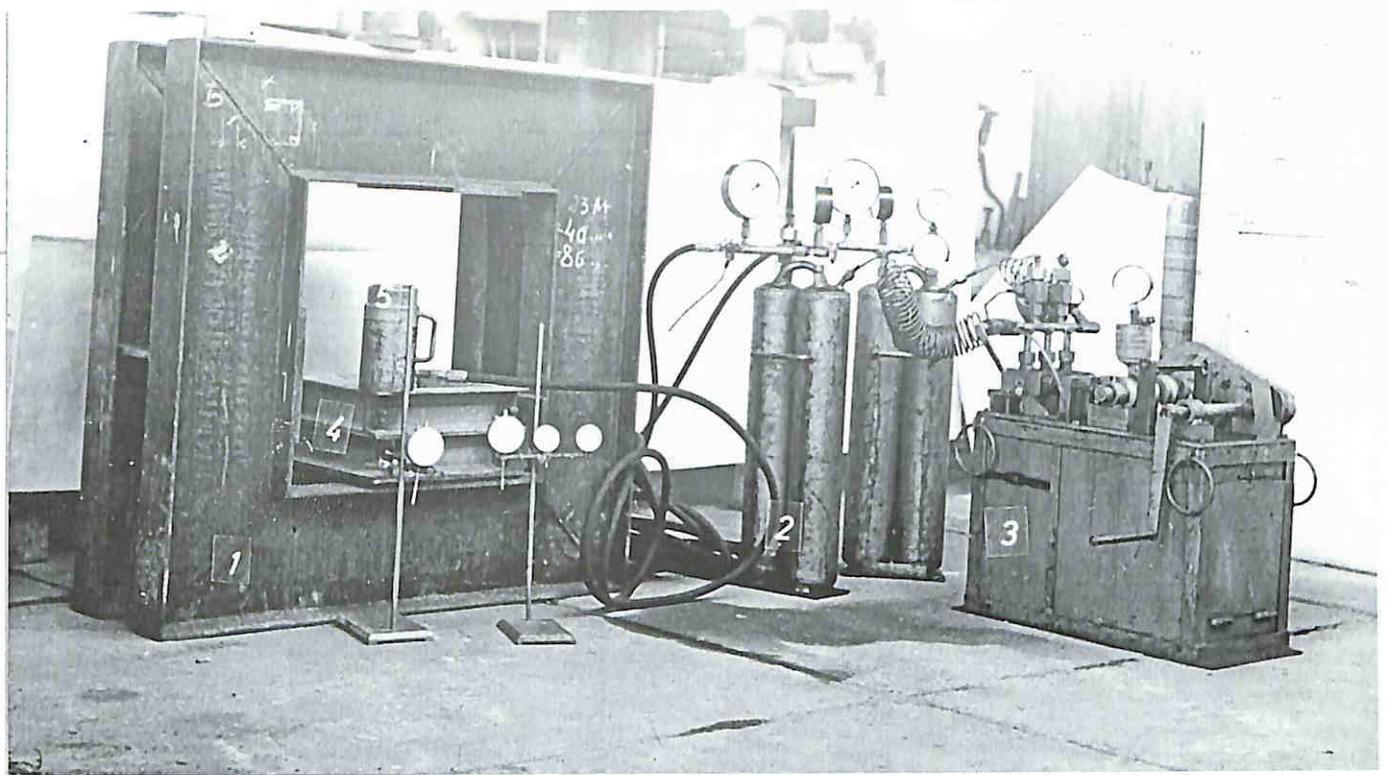
Knjiga je štampana na formatu B5, na 266 strana, u tvrdom plastificiranom povezu. Urednici su dr Dušan Salatić i dr Dinko Knežević.

Knjiga je izasla 1999. godine.

RUDARSKI INSTITUT
Batajnički put 2
11080 Beograd



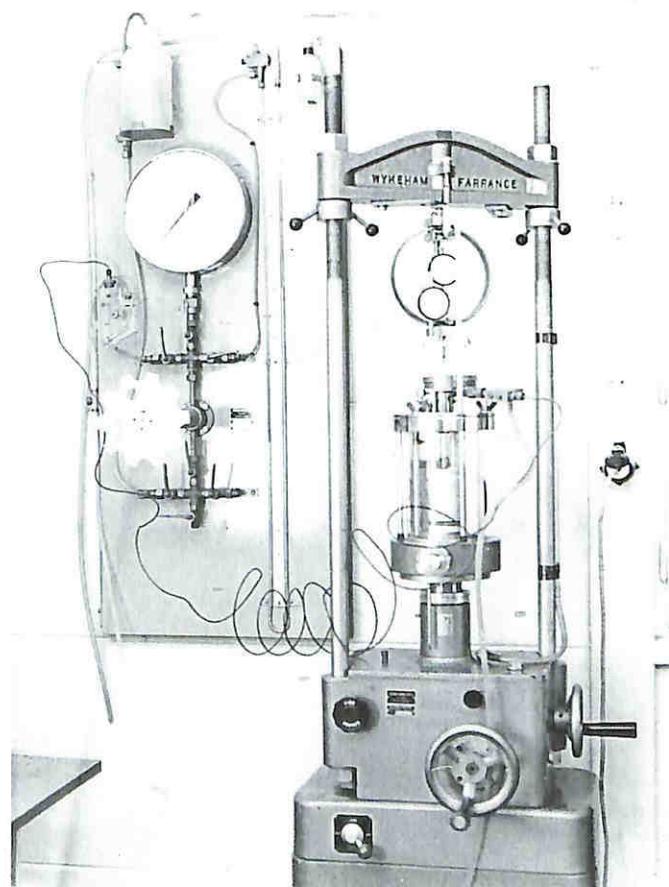
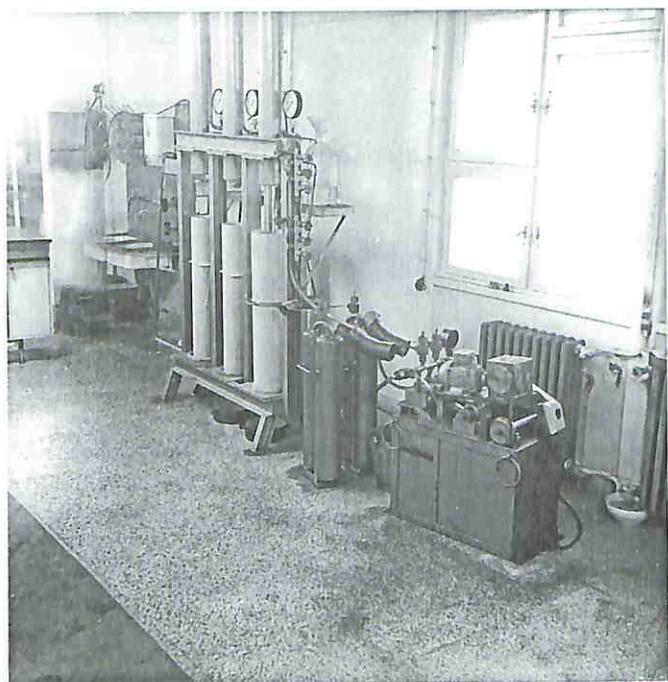
© Rudarski Institut Beograd 2024. Sva prava rezervisana.

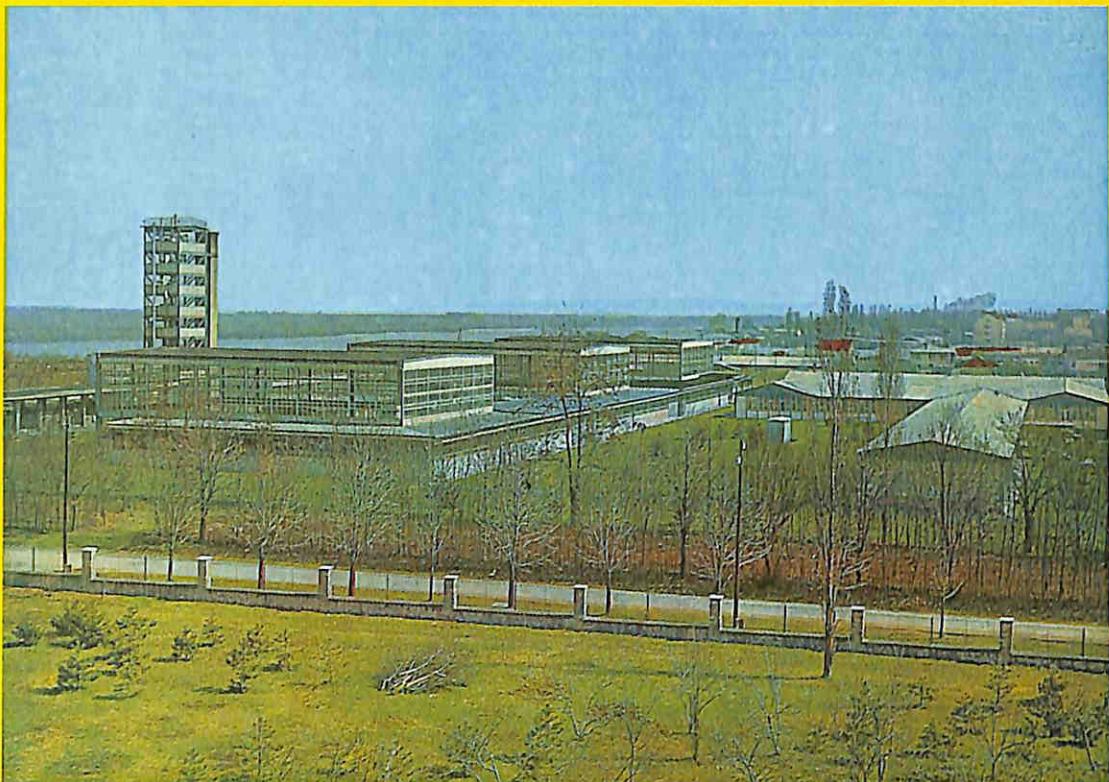


TEMATSKA OBLAST ZA MEHANIKU TLA I MEHANIKU STENA
VRŠI SVA FIZIČKO-MEHANIČKA ISPITIVANJA UZORAKA TLA I
STENA ZA POTREBE GRAĐEVINARSTVA, RUDARSTVA,
HIDROTEHNIKE, DEPONOVANJE PEPELA IZ TERMOELEKTRANA
I FLOTACIJSKIH JALOVIŠTA.

LABORATORIJA ZA MEHANIKU TLA I MEHANIKU STENA
RASPOLAŽE SA KOMPLETNOM OPREMOM ZA VRŠENJE SVIH
LABORATORIJSKIH I DELOM TERENSKIM ISPITIVANJIMA IZ
OBLASTI PRIMENJENE MEHANIKE TLA I STENA.

REZULTATI ISPITIVANJA PODRŽANI SU SOFTVERSKIM
PROGRAMIMA I PAKETIMA.





**Primena rezultata naučno–istraživačkog
rada, konsalting i inženjering u:**

- Eksploraciji mineralnih sirovina
- Pripremi mineralnih sirovina
 - Zaštiti životne sredine
 - Termotehnici i energetici
 - Građevinarstvu u rudarstvu



RUDARSKI INSTITUT

Beograd, Batajnički put 2

Jugoslavija

Tel (011) 195-112, 198-112

Fax (011) 614-632