

„ RUDARSTVO 2018“

9. simpozijum sa međunarodnim učešćem

“MINING 2018“

9st Symposium with international participation

ZBORNİK RADOVA

PROCEEDINGS

Hotel „Aleksandar“, Vrnjačka Banja
22. - 24. maj 2018.

ZBORNIK RADOVA/ *PROCEEDINGS*
„RUDARSTVO 2018“ / „*MINING 2018*“

Organizatori:

Privredna komora Srbije

Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina

Izdavač / *Publisher*
PRIVREDNA KOMORA SRBIJE

Urednik / *Editor*
Miroslav Ignjatović

Štampa / *Printed by*
ČUGURA PRINT, Beograd

Tiraž / Copies
200

ISBN:

NAUČNI ODBOR

- dr Miroslav Ignjatović, Privredna komora Srbije
 - dr Vladan Milošević, ITNMS, Beograd
 - prof.dr Predrag Jovančić, RGF, Beograd
 - Prof.dr Omer Musić, RGG fakultet, Tuzla
 - dr Vladimir Jovanović, ITNMS, Beograd
- dr Svetomir Maksimović, Rudarski institut
 - dr Milenko Ljubojev, IRM Bor
 - dr Zajim Hrvat, JP Elektroprivreda BiH
- dr Nevad Ikanović, JP Elektroprivreda BiH
- Prof. dr Miodrag Denić, Tehnički fakultet, Bor
 - dr Edin Lapandić, JP Elektroprivreda BiH
 - dr Miro Maksimović, RiT „Ugljevik“, Ugljevik
- dr Rada Krgović, JP EPS, ogranak RB Kolubara
 - mr Šefik Sarajlić, RMU Đurđevik
- Prof dr Ratomir Stanić, Rudnik uglja, Pljevlja;
 - dr Sonja Milićević, ITNMS, Beograd
- Mr Dimšo Milošević, RiT „Ugljevik“, Ugljevik
 - mr Halid Čičkušić, ZDR „Kreka“, BiH
- mr Žarko Nestorović, JPEPS, OgranakHE Đerdap
 - dr Živko Sekulić, ITNMS, Beograd
 - dr Tihomir Milutinović, HET Trebinje
- dr Goran Pejičić, Tehnički fakultet, Evropski Univerzitet, Brčko
 - dr Radiša Đurić, JP EPS, Ogranak TEKO Kostolac
 - dr Duško Đukanović, JP PEU, Resavica
 - dr Dragan Milanović, IRM Bor

PROGRAMSKI ODBOR

- Zoran Vuković, JP EPS
 - Dimča Jenić, RTB BOR grupa
 - Ivan Tašić, JPEPS, Ogranak TEKO Kostolac
- mr Jadranka Vukašinović, JP EPS, Ogranak RB Kolubara
 - Branko Đukić, JP PEU, Resavica
 - Ivan Filipov, Rudnik Kovin

SADRŽAJ / CONTENTS:

Plenarna predavanja / Plenary Presentations

- ANTRACIT - ENERGETSKA ILI TEHNOLOŠKA SIROVINA? / *ANTHRACITE COAL – ENERGY OR TECHNOLOGICAL RAW MATERIAL?*
Jovica Sokolović, Branislav Stakić 9
- UPOTREBA 3D SKENERA U PRIPREMI BUŠAČKO-MINERSKIH RADOVA – PRIMJER RUDNIK KREČNJAKA CARMEUSE A.D. DOBOJ/*USAGE OF 3D SCANNER FOR DRILLING & BLASTING PREPARATION – STUDY CASE RUDNIK KREČNJAKA CARMEUSE A.D. DOBOJ*
Goran AGBABA, Emmanuel Chevalier, Momčilo Dugalić 26
- TRETMAN RUDNIČKIH OTPADNIH VODA SA ASPEKTA VALORIZACIJE KORISNIH KOMPONENTI
Sonja Milićević, Jelena Čarapić, Darko Milićević, Aleksandar Buđelan, Vladan Milošević 31

Prezentacije / Presentations

- ISKORIŠĆENJE METANA U RUDNICIMA UGLJA U POLJSKOJ-ISKUSTVO EXME BERGER GROUP 41
- UREĐAJI „WILPO“ – TEHNOLOŠKA MERENJA PARAMETARA KVALITETA UGLJA 48
- MONOTECH 52
- WEBER - ISTORIJAT I PROIZVODI 57

Saopštenja / Contributions

- VEŠTAŠKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI REŠAVANJA/PROBLEMA VENTILACIJE JAME
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUNCTION OF SOLVING PROBLEMS OF MINE VENTILATION
Marko Vuković, Slobodan Kokerić, Nemanja Denić 59
- ANALIZA TRENUTNOG STANJA RUDARSKIH RADOVA NA PK „DUBRAVE“ RU KREKA BIH
ANALYSIS OF THE CURRENT STATUS OF THE MINING WORKS AT PK DUBRAVE RU KREKA BIH
Nevad Ikanović, Edin Lapandić 67
- OTVARANJE POVRŠINSKOG KOPA „POLJA G,, U FUNKCIJI OBEZBEĐENJA KONTINUALNE PROIZVODNJE UGLJA ZA DUGOROČNO SNABDEVANJE TE „NIKOLA TESLA,,
Dragana Krstić, Snežana Kostić, Ivana Filipović 78
- INVESTICIONI PROGRAM RAZVOJA RUDNIKA „KREKA“- TUZLA OTVARANJE PODINSKOG UGLJENOG SLOJA U RUDNIKU „MRAMOR“/*INVESTMENT DEVELOPING PROGRAM OF MINING COMPANY „KREKA“ –TUZLA OPENING OF THE UNDERLYING COAL SEAM IN „MRAMOR“ MINE*
Halid Čičkušić, Omer Musić, E. Suljendić 84
- KONCEPT REVITALIZACIJE POGONA ROTORNOG TOČKA BAGERA U USLOVIMA POVRŠINSKIH KOPOVA LIGNITA SRBIJE/*REVITALIZATION CONCEPT OF EXCAVATOR’S BUCKET WHEEL DRIVE FOR CONDITIONS OF LIGNITE OPEN CAST MINES IN SERBIA*
Predrag Jovančić, Dragan Ignjatović, Stevan Đenadić, Filip Miletić 91
- PRORAČUN SISTEMA BUNARA ZA ZAŠTITU POVRŠINSKOG KOPA LIGNITA RADLJEVO-SEVER OD PODZEMNIH VODA
Dušan Polomčić, Tomislav Šubaranović, Vladimir Petković, Miloš Jeremić 100

- ANALIZA RADA HIDRAULIČNIH BAGERA KAŠIKARA PC2000-8 SA PRIKAZANIIM TROŠKOVIMA U RUDNIKU „GACKO“ ZA 2017. GODINU
Ranko Stojanović, Vladislav Janković 107
- UVOĐENJE SAVREMENE OPREME NA POVRŠINSKI KOP “B I C” I RAZVOJ IV BTO SISTEMA U 2018-TOJ GODINI SA POVEĆANJEM PROIZVODNJE
Ljiljana Dimitrijević, Slađana Milovanović 112
- UPOTREBA SOFTVERA ZA EVIDENTIRANJE DOLIVANJA GORIVA NA TERENU APLIKACIJE “PSION” IMPLEMENTIRANOG U INFORMACIONI SISTEM POMOĆNE MEHANIZACIJE U PRAČENJU POTROŠNJE GORIVA MEHANIZACIJE KOPA/*USAGE OF THE SOFTWARE FOR FIELD REFUEL TRACKING BY USING THE „PSION“ APPLICATION IMPLEMENTED INTO INFORMATION SYSTEM OF AN AUXILIARY MACHINERY IN FUEL CONSUMTION MONITORING OF THE AUXILLIARY MECHANIZATION ON OPEN COAL PIT*
Filip Todorović 121
- DC (DAMAGE CONTROL) – KLASIFIKACIJA I PROCENA NASTANKA ŠTETE NA MAŠINAMA POMOĆNE MEHANIZACIJE USLED EVENTUALNIH POPLAVA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA/*DC CLASSIFICATION AND ASSESSMENT OF DAMAGE CAUSED BY AUXILIARY MACHINERY DUE TO POSSIBLE FLOODS ON SURFACE MINES*
Radiša Đurić, Zoran Milošević 129
- DOBIJANJE KONCENTRATA LISKUNA IZ KAOLINISANOG GRANITA POSTUPKOM FLOTIRANJA POTREBA OSAVREMENJAVANJA
Slavica Mihajlović, Živko Sekulić, Jovica Stojanović, Branislav Ivošević, Vladan Kašić, Vladimir Jovanović 143
- TEHNOLOGIJE IZRADE KAPITALNIH RUDARSKIH PROSTORIJA U JAMI "STRMOSTEN" RMU "REMBAS" – RESAVICA
Branko Đukić, Vladimir Todorović, Blagoje Bailović 147
- REKULTIVACIJA DEGRADIRANOG ZEMLJIŠTA NASTALOG RADOM POVRŠINSKOG KOPA „BILJKINA STRUGA“ RMU “SOKO”-SOKOBANJA/*REKULTIVATION OF DEGRADED LAND CAUSED BY THE WORK OF THE SURFACE MINE BILJKINA STRUGA RMU SOKO-SOKOBANJA*
Duško Đukanović 157
- UPOTREBA FIBER OPTIČKIH SENZORA ZA MONITORING EKSPLOATACIONOG POLJA
USE OF FIBER OPTICAL SENSORS FOR MONITORING THE EXPLOITATION FIELD
Đorđević Milan 163
- SELEKTIVNO OTKOPAVANJE I HOMOGENIZACIJA UGLJA NA RUDNIKU KOVIN
Ivan Filipov 169
- ANALIZA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA MOBILNE DROBILICE MOBICAT MC 125 ZS LEEMANN NA POVRŠINSKOM KOPU KREČNJAKA – SLOVAC/*ANALYSIS OF TECHNICAL CHARACTERISTICS OF MOBILE CRUSHER MOBICAT MC 125 ZS KLEEMANN ON THE SURFACE MINE OF LIMESTONE – SLOVAC*
Lazić Marko, Đenadić Stevan, Miletić Filip 178
- INVESTICIJE U ENERGETICI I RUDARSTVU/*INVESTMENTS IN ENERGETIC AND MINING INDUSTRY*
Tihomir Milutinović, Milan Trifković, Goran Pejičić, Žarko Nestorović 189
- METODOLOGIJA KONSTRUISANJA KOLICA DVOGREDNE MOSNE DIZALICE
Milan P. Vasić 196

DOBIJANJE KONCENTRATA LISKUNA IZ KAOLINISANOG GRANITA POSTUPKOM FLOTIRANJA

Slavica Mihajlović, Živko Sekulić, Jovica Stojanović, Branislav Ivošević, Vladan Kašić,
Vladimir Jovanović

Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd

Izvod

Kaolinisani granit čine kaolin, feldspat, kvarcni pesak i liskun. Nakon odvajanja kaolinske komponente koja se nalazi u najsitnijoj frakciji ispod 0,043 mm i frakcije iznad 0,63 mm, ostaje klasa -0,63+0,043 mm koja sadrži kvarcni pesak, feldspat i liskun. U radu su dati rezultati flotiranja liskunskih minerala iz polimineralne sirovine uzete iz ležišta „Bašića bare“ – Kobaš, Srbac, Republika Srpska. Rezultati su pokazali da se postupkom flotacijske koncentracije može dobiti koncentrat liskuna, dok u otoku flotiranja ostaju feldspat i kvarcni pesak. U koncentratu liskuna sadržaj SiO₂ je 52,70%, a Al₂O₃ 24,6%. Rendgenskom difrakcionom analizom je određen semikvantitativni udeo pojedinačnih minerala: liskuni ~55%, minerali hlorita/glina ~35%, kvarc ~5%, plagioklasi i K-feldspati zajedno ~5%.

Ključne reči: kaolinisani granit, flotacijska koncentracija, koncentrat liskuna.

1. UVOD

1.1. Liskuni

Liskuni su grupa silikatnih minerala koji spadaju u petrogene minerale. Ulaze u sastav velikog broja stena Zemljine kore i smatra se da u njenoj građi učestvuju sa 4%. Predstavljaju važan deo velike grupe magmatskih stena, tj. stena nastalih hlađenjem vrela, otopljene magme. Ponekad se drugi minerali pretvaraju u liskun postupkom metamorfoze pod uticajem visokog pritiska, toplote i vode. Po hemijskom sastavu liskuni su hidratizirani alumosilikati sledećih elementa: K, Na, Mg, Fe, Li, Ce, Rb sa OH grupom. Najzastupljeniji minerali u zemljištu iz ove grupe su: muskovit (beli liskun) $KAl_2(Al, Si_3O_{10})(OH)_2$, flogopit $KMg_3(Al, Si_3O_{10})(OH)_2$, biotit (crni liskun) $K(Mg, Fe)_3(Al, Si_3O_{10})(OH)_2$, ilit $K_xAl_4(Si_{8-x}Al_x)O_{20}(OH)_4$, cinvaldit Li, Fe-liskun, paragonit Na-liskun i lepidolit Li-liskun. Od fizičkih osobina liskuna treba izdvojiti njihovu savršenu cepljivost, sedefastu sjajnost, tvrдинu 2,5 i to da svi kristališu monoklinično [1].

2. EKSPERIMENTALNI DEO

2.1. Materijal

Uzorak koji je korišćen za ispitivanja prikazana u radu je kaolinisani granit ležišta „Bašića bare“ – Kobaš, Srbac, Republika Srpska.

2.2. Metode i reagensi

Hemijski sastav. Za određivanje sadržaja ispitivanih hemijskih elemenata u uzorcima korišćen je atomski apsorpcioni spektrofotometar (AAS) „AAS Analyst 300“, (proizvođač „Perkin Elmer“-SAD).

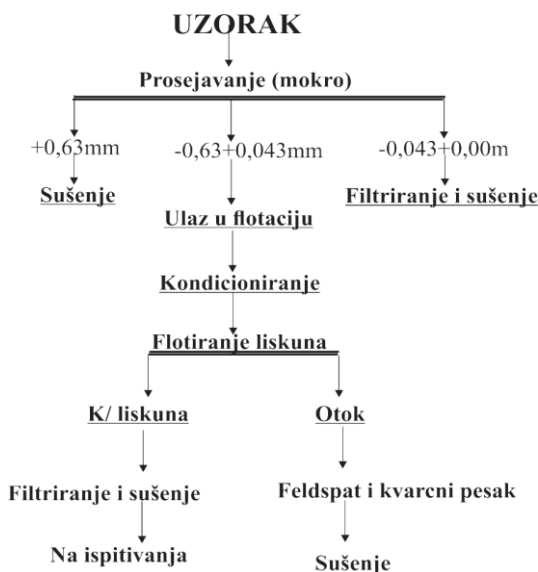
Rendgenska difrakciona analiza. Uzorak je analiziran na rendgenskom difraktometru marke „PHILIPS“, model PW-1710, sa zakrivljenim grafitnim monohromatorom i scintilacionim brojačem, (proizvođač „Philips“-Holandija). Inteziteti difraktovanog $\text{CuK}\alpha$ rendgenskog zračenja ($\lambda=1.54178\text{\AA}$) mereni su na sobnoj temperaturi u intervalima $0,02^\circ 2\theta$ i vremenu od 1s u opsegu od 4 do $65^\circ 2\theta$. Rendgenska cev je opterećena naponom od 40 kV i strujom 30 mA. Prorezi za usmeravanje primarnog i difraktovanog snopa su 1° i 0,1 mm.

Regulator pH sredine. Za regulisanje pH sredine u opitima flotiranja korišćena je 5% H_2SO_4 .

Kolektor. Kao kolektor u postupku flotiranja korišćen je AERO 3030C, čiji je proizvođač firma „Cytec“ [2, 3].

2.3. Postupak dobijanja koncentrata liskuna

Na rovnom uzorku sa lokaliteta „Bašića bare “ u cilju dobijanja koncentrata liskuna obavljena su ispitivanja koja su data šematski na slici 1. Opiti flotiranja su rađeni u flotacijskoj ćeliji “Denver”. Odnos čvrste faze prema tečnoj u suspenziji je bio Č:T=50:50. Pre početka flotiranja suspenzija je kondicionirana (mešana) u trajanju od 8min uz dodavanje 22ml 5% H_2SO_4 za postizanje pH rastvora od 3,26. U postupku flotiranja dodato je 400g/t katjonskog kolektora AERO 3030 C. Nakon kondicioniranja pulpa se razređuje (sadržaj čvrste faze u ovom delu procesa je bio 28%), a zatim se pristupilo procesu flotiranja i izdvajanju mineralizovane pene bogate liskunom u trajanju od 6min. Dobijeni koncentrat liskuna je hemijski analiziran.



Sl1. Šema postupka dobijanja koncentrata liskuna iz kaolinisanog granita ležišta Bašića bare

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Hemijski sastav

Hemijski sastav polaznog kaolinisanog granita iz ležišta „Bašića bare“ po klasama krupnoće prikazan je u tabeli 1.

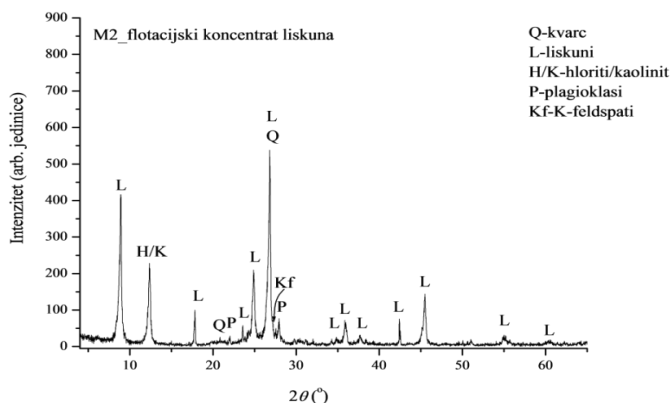
Tabela 1. Hemijski sastav kaolinisanog granita ležišta „Bašića bare“ po klasama krupnoće

Elementi		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	G.Ž.
Sadržaj, %	Ulaz računski	69,50	17,889	1,243	0,967	0,212	4,759	2,583	0,224	2,515
	+630	84,73	8,18	0,2824	0,3848	0,0208	5,31	0,70	0,185	0,18
	-630+43	70,20	16,82	1,312	1,15	0,2238	5,17	3,38	0,186	1,42
	-43+0,0	50,67	32,13	2,03	0,942	0,3731	2,70	1,76	0,40	8.93

Dobijeni koncentrat liskuna je hemijski analiziran i dobijeni rezultati su prikazani u tabeli 3. Na osnovu rezultata hemijske analize koncentrata liskuna dobijenog postupkom prikazanim u ovom radu može da se konstatuje prisustvo SiO₂ i Al₂O₃ sa sadržajem od 52,70%, odnosno 24,6%. Ostali oksidi ukazuju na prisustvo hlorita, kvarca i fedspata. Ovo su potvrdili rezultati rendgenske analize, slika 2.

Tabela 2. Hemijski sastav koncentrata liskuna

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	LiO ₂	G.Ž.
%	52,70	24,60	6,89	0,84	2,07	5,72	0,94	0,996	0,161	6,96



Slika 2. Difraktogram praha koncentrata liskuna“

4. ZAKLJUČAK

Rezultati hemijske analize koncentrata liskuna dobijenog flotacijskom koncentracijom su pokazali prisustvo SiO_2 i Al_2O_3 sa sadržajem od 52,70%, odnosno 24,6%. To ukazuje na dominantno prisustvo liskuna u koncentratu imajući u vidu da su Si i Al glavni gradivni konstituenti kristalne rešetke minerala liskuna. Rendgenskom difrakcionom analizom utvrđeni semikvantitativni udeo pojedinačnih minerala je sledeći: liskuni ~55%, minerali hlorita/glina ~35%, kvarc ~5%, plagioklasi i K-feldspati zajedno ~5%. Na osnovu svih rezultata može se zaključiti da je moguće postupkom flotacijske koncentracije kaolinisanog granita ležišta „Bašića bare“ dobiti koncentrat liskuna.

Zahvalnica

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta br. TR34013 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2011-2018.

LITERATURA

[1] Pavlica J, Draškić D. *Priprema nemetalčnih mineralnih sirovina*, Beograd, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu; 1997. (In Serbian)