

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT POVEĆANJE KAPACITETA FLOTACIJE ČUKARU PEKI KOD BORA

SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR

IZVOD IZ OSNOVNE KONCEPCIJE

Bor, maj 2024.

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

CENTAR ZA PROJEKTOVANJE METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT POVEĆANJE KAPACITETA FLOTACIJE ČUKARU PEKI KOD BORA

SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR

IZVOD IZ OSNOVNE KONCEPCIJE

GLAVNI PROJEKTANT

Mr Srđana Magdalinović, dipl.ing.rud.

DIREKTOR

**INSTITUTA ZA RUDARSTVO I
METALURGIJU BOR**

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

CENTAR ZA PROJEKTOVANJE METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT POVEĆANJE KAPACITETA FLOTACIJE ČUKARU PEKI KOD BORA

SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR

IZVOD IZ OSNOVNE KONCEPCIJE

**UPRAVNIK CENTRA ZA PROJEKTOVANJE METALIČNIH
MINERALNIH SIROVINA**

Mr Igor Svrkota, dipl.ing.rud.

INVESTITOR:

SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR

Suvaja 185 A, 19210 Bor

NAZIV PROJEKTA:

**DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT
POVEĆANJE KAPACITETA FLOTACIJE ČUKARU
PEKI KOD BORA**

PROJEKAT IZRADIO:

**INSTITUT ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR**

Alberta Ajnštajna 1, 19210 Bor

GLAVNI PROJEKTANT DRP:

Mr Srdana Magdalinović, dipl.ing.rud.

**ODGOVORNI PROJEKTANT
IZVODA IZ OSNOVNE
KONCEPCIJE**

Mr Srdana Magdalinović, dipl.ing.rud.

**DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR**

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

SADRŽAJ

1. Opšti deo	1
Spisak projektne dokumentacije sa oznakama knjiga i pripadajućih svezaka	1
Uvod	2
1.1. Podaci o investitoru	3
1.2. Podaci o organizaciji koja je izradila projekat sa Potvrdom o registraciji i Polisom osiguranja od odgovornosti	6
1.3. Podaci o licima koja su rukovodila izradom projekta sa dokazima o ispunjenosti propisanih uslova za projektovanje	24
1.3. Podloge za projektovanje	27
2. Tehnički opis postrojenja za pripremu mineralne sirovine	28
2.1. Konceptijsko rešenje	28
2.1.1. Obrazloženi podaci o lokaciji postrojenja u odnosu na ležište i transport mineralnih sirovina, komunikaciji do mesta potrošnje, snabdevanju energijom i vodom, odlaganju jalovine, prečišćavanju tehnološke vode	28
2.1.2. Podaci o vrsti, količini i kvalitetu mineralne sirovine prema fizičkim i hemijskim svojstvima	30
2.1.3. Podaci u vezi sa odobrenim tehnološkim procesom, sa prikazom laboratorijskih poluindustrijskih i industrijskih rezultata istraživanja	32
2.1.4. Analiza kapaciteta postrojenja	38
2.1.5. Podaci o mogućnosti samozapaljivanja mineralne sirovine, o eksplozivnosti, agresivnosti, radioaktivnosti i o drugim svojstvima prašine	38
2.1.6. Definisanje zadataka na bazi tehnološkog procesa	39
2.1.7. Proračuni, primena važećih standarda i propisanih tehničkih mera	44
2.1.8. Potrebne podloge za tehnoekonomsku ocenu opravdanosti projekta	49
2.1.9. Podaci o organizaciji održavanja prostorija, opreme i postrojenja	59
2.2. Podaci o objektima, postrojenjima i tehnološkom procesu pripreme, obogaćivanja i oplemenjivanja mineralnih sirovina	64

2.2.1.	Lokacija objekata i komunikacija na situacionom planu	64
2.2.2.	Tehnološka šema sa opisom tehnološkog procesa i način snabdevanja pogonskom energijom i vodom	64
2.2.3.	Način dopremanja, pripreme i uskladištenja mineralnih sirovina, uslovi i način skladištenja i otpreme gotovih proizvoda, odlaganje jalovine, prečišćavanje otpadnih voda i komunikacija.....	69
2.2.4.	Mere zaštite životne sredine.....	69
2.3.	Podaci o snabdevanju pogonskom energijom i vodom	70
2.3.1.	Način snabdevanja električnom energijom	70
2.3.2.	Snabdevanje vodom.....	70
2.3.4.	Telefonske veze i signalizacija i drugi sistemi veza za upravljanje tehnološkim procesom	72
	Zaključak.....	73
	Prilozi.....	74

1. Opšti deo

Spisak projektne dokumentacije sa oznakama knjiga i pripadajućih svezaka

Knjiga/Sveska	Naziv projekta	Glavni projektant
	DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT POVEĆANJE KAPACITETA FLOTACIJE ČUKARU PEKI KOD BORA	Mr Srđana Magdalinović, dipl.inž.rud.
		Odgovorni projektant
KNJIGA	IZVOD IZ OSNOVNE KONCEPCIJE	Mr Srđana Magdalinović, dipl.inž.rud.

Uvod

Ležište bakra i zlata Čukaru Peki pripada grupi bogatih ležišta i locirano je u centralnom delu Istočne Srbije, na teritoriji grada Bora. Ležište je udaljeno oko 6 km od gradskog naselja i nalazi se u sklopu eksploatacionog polja Brestovac – Metovnica. U okviru ležišta utvrđeno je prisustvo dva mineraloški i teksturno-strukturno različita tipa rudne mineralizacije.

Ležište Čukaru Peki - Gornja zona je izgrađeno od dva rudna tela: *rudno telo 1* i *rudno telo 2* (u ranijim dokumentima kompanije Rakita i Zijin Mining doo, poznata pod nazivom *Istočna zona*). U hipsometrijski nižim delovima terena, ispod pomenutih rudnih tela, nalazi se porfirna mineralizacija bakra, odnosno ležište Čukaru Peki - Donja zona.

Rudno telo bakra i zlata Gornja zona (rudno telo 1) je predstavljeno mineralizacijom tipa visoke sulfidacije (tzv. masivno-sulfidni do semi- masivno-sulfidni tip) - ležište Čukaru Peki. Rudno telo 2 je štokverkno-impregnacionog do semi masivno-sulfidnog tipa. Donja zona hidrotermalnog Cu-Au sistema Čukaru Peki je predstavljena mineralizacijom porfirskog tipa.

Glavnim rudarskim projektom eksploatacije rude iz ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – gornja zona (IRM) izrađenim početkom 2021. godine, obuhvaćena je kompletna eksploatacija gornje zone ležišta Čukaru Peki. Eksploatacija glavnog rudnog tela Gornje zone započeta je u junu 2021. sa projektovanim kapacitetom prerade od 10kt/d i 3,30Mt/god. Postrojenja za pripremu mineralnih sirovina su izgrađena prema Glavnom rudarskom projektu pripreme mineralnih sirovina i odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita iz ležišta Čukaru Peki – gornja zona (IRM 2020). Objekti pripreme se nalaze na oko 800 m severoistočno od portala niskopa. Objekti su orijentisani u pravcu jugoistok ka severozapadu prema toku procesa. U delu procesa drobljenja i mlevenja usvojena je šema „primarno drobljenje + poluautogeno mlevenje + mlevenje u mlinu sa kuglama“. U delu procesa flotiranja usvojena je šema „brze flotacije bakra-izdvajanje koncentrata pirita iz jalovine flotacije bakra“, u kojem je struktura procesa flotacije bakra „brza flotacija + dvostadijalno osnovno flotiranje + dvostadijalno dopunsko flotiranje + dvostadijalno prečišćavanje“, a struktura procesa flotacije pirita je „osnovno flotiranje + dopunsko flotiranje + trostadijalno prečišćavanje“. Proces odvodnjavanja koncentrata bakra se odvija u dva stadijuma „zgušnjavanje + filtriranje“, koji se zatim izvozi za prodaju. Sistemskom transformacijom u pogonima pripreme, povećan je trenutni kapacitet prerade rude na 12 kt/d i 3,96 Mt/god. Kako je prema Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije rude iz ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona 2 (IRM 2023), započeta eksploatacija i iz ovog rudnog tela, tako da će prema planu iskopavanja, ukupan proizvodni kapacitet rudnih tela 1 i 2 Gornje zone ležišta bakra i zlata Čukaru-Peki dostići 15kt/d. Da bi se ostvario balans rudarstva i pripreme, potrebno je izvršiti tehničku transformaciju postojećeg procesa pripreme mineralnih sirovina, dodatkom nove linije pripreme kapaciteta 3kt/d.

Projektom su predviđene sledeće modifikacije u procesu:

- Izgradnja novog pogona za primarno drobljenje, skladištenje i transport rude
- Izgradnja novog pogona za drobljenje kritičnih zrna (pebl)

- Izgradnja novog pogona za mlevenje u mlinu sa kuglama
- Izgradnja novog pogona flotacije
- Izgradnja novih zgušnjivača za jalovinu, koncentrat pirita i koncentrat bakra
- Igradnja novog izvoznog okna i postrojenja za pasta zasip
- Izgradnja ostalih pomoćnih objekata

Odlaganje jalovine na flotacijskom jalovištu će biti opisano u posebnom projektu.

Period izgradnje je predviđen da traje 1 godinu, i za to vreme nije planirano zaustavljanje proizvodnje. Ukupni vek trajanja rudnika iznosi 10 godina, od čega vek trajanja novih pogona za pripremu iznosi 6 godina.

1.1. Podaci o investitoru

紫金矿业-Zijin Mining Group

Zijin Mining je velika rudarska grupa. Bavi se istraživanjem i ekstrakcijom metala kao što su bakar, zlato, cink, litijum, srebro i molibden. Njihove aktivnosti takođe uključuju i istraživanja i inženjering u oblasti rudarstva. Njihovim se akcijama trguje na na berzi u Hong Kongu pod šifrom 2899, a na Šangajskoj berzi pod šifrom 601899.

Kao važna kompanija u globalnoj rudarskoj industriji, Zijin Mining nastoji da postane zelena, visokotehnološka, vodeća globalna rudarska kompanija. Doprinosе globalnom ekonomskom rastu i održivom razvoju proizvodnjom i snabdevanjem visokokvalitetnim mineralima.

Njihove vrednosti su rudarstvo za bolje društvo.

Njihova misija je obezbeđivanje materijala koji poboljšavaju životni standard u budućnosti sa niskom emisijom ugljen dioksida.

Njihov cilj je da budu zelena, visokotehnološka, vodeća globalna rudarska kompanija.

Zijin ima 17 rudarskih projekata u Kini i 15 u zemljama širom sveta.

Projekti Zijina

Bakar: Nekoliko vodećih rudnika bakra, uključujući Rudnik bakra-zlata Čukaru Peki i Rudnik bakra Bor u Srbiji; Rudnik bakra Kamoa i Rudnik bakra-kobalta Kolvezi u Demokratskoj Republici Kongo; Rudnik bakra Julong u Tibetu; Rudnik bakra Zijinshan u Fujianu, Rudnik bakra Duobaoshan u Heilongjiangu i Rudnik bakra Ashele u Sindangu u Kini.

Zlato: Rudnik zlata Rosebel u Surinamu, rudnik zlata Buritica u Kolumbiji, rudnik zlata Porgera u Papui Novoj Gvineji, Norton Gold Fields u Australiji i rudnici kojima upravljaju Longnan Zijin i Shanki Zijin u Kini.

Litijum: Da bi doprineli globalnom pritisku prelaska na zeleno rudarstvo sa niskom emisijom ugljen dioksida, Zijin se uključio u proizvodnju litijuma kroz projekte Lakkor Tso u Tibetu, Kina; polimetalični rudnik Ksiangiuang Hard-Rock koji sadrži litijum u Hunanu, Kina; i Tres

Kuebradas Salar u Argentini. Takođe vode razvoj severoistoka Manono Lithium projekta svetske klase u Demokratskoj Republici Kongo.

Dugoročno, planiraju da proizvedu više od 120000 tona ekvivalenta litijum karbonata godišnje, čime bi postali jedan od najvećih svetskih proizvođača litijuma.

Molibden: Grade i razvijaju rudnik molibdena Jinzhai u Anhuiju u Kini, koji je najveći rudnika molibdena na svetu po rezervama.

1.1.2. SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR

Kompanija Serbia Zijin Mining DOO Bor (ranije Rakita Exploration DOO Bor) posluje u sastavu Zijin Mining Group Co., Ltd.

Kompanija je osnovana u martu 2007. godine, a njeno sedište nalazi se na adresi Suvaja 185A, 19210 Bor.

Kompanija (pod tadašnjim imenom Rakita) je na osnovu istražnog prava za geološka istraživanja zlata i prateće rudne mineralizacije prostora „Brestovac – Metovnica“ 2010. godine, započela geološka istraživanja na osnovu ugovora koji je sklopljen između kompanija Reservoir Minerals i Freeport McMoRan Exploration. Geofizička ispitivanja koja su obavljena na ovom području značajno su doprinela inicijalnom otkriću ležišta Čukaru Peki početkom 2012. godine. Nakon sticanja 55 odsto učešća u kapitalu kompanije Rakita, američka korporacija Freeport je jula 2012. godine postigla sporazum sa kompanijom Reservoir Minerals da bude isključivi operator projekta, odnosno da sama finansira troškove projekta do završetka Studije izvodljivosti.

Kompanija Reservoir Minerals je u januaru 2014. godine, objavila Prvi tehnički izveštaj o proceni mineralnih resursa u ležištu Čukaru Peki. U martu 2016. godine ista kompanija objavila je Preliminarnu ekonomsku analizu, koju je pripremila kompanija SRK Consulting, nezavisna rudarska i geološka konsultantska kompanija, a u skladu sa Nacionalnim Instrumentom 43-101 koji bliže uređuju kanadske regulatorne agencije. Iste godine Reservoir Minerals i kanadska kompanija Nevsun objavile su da su ušle u konačni sporazum o udruživanju.

U junu 2018. godine, kompanija Zijin Mining Group Co., Ltd je izvršila kontrolu lokacije ležišta Čukaru Peki, u okviru koje je koristila prikupljenu bazu podataka za ponovnu izradu 3D modela pomoću softverskog paketa Surpac, čime je potvrdila resurse gornje zone ležišta.

Krajem 2018. godine, kompanija Zijin Mining Group je od kompanije Nevsun otkupila više od 90% akcija, čime je zvanično postala većinski vlasnik Gornje zone ležišta Čukaru Peki.

Kupovinom 100% akcija od kompanije Nevsun u januaru 2019. godine, Zijin Mining Group postaje vlasnik Rakite. U julu 2020. godine kompanija menja ime u Serbia Zijin Mining DOO Bor.

Registrovani kapital kompanije iznosi 51.192.800 američkih dolara, a njen sadašnji pravni zastupnik i generalni direktor je Fu Feilong. Serbia Zijin Mining DOO Bor poseduje 5 istražnih prava u Srbiji, uključujući i ležište Čukaru Peki (100% vlasničkog udela u Gornjoj i Donjoj zoni ležišta) čije je istražno pravo prešlo u pravo na eksploataciju. Preostala 4 su i dalje na nivou istražnih prava.

Osnovni podaci o kompaniji

Naziv: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

Adresa: Suvaja 185 A, Bor

MB: 20285494

PIB: 105044770

Datum osnivanja: 09.05.2007.

Delatnost: 0729 - Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala

1.2. Podaci o organizaciji koja je izradila projekat sa Potvrdom o registraciji i Polisom osiguranja od odgovornosti

Посл. бр. Фм. 51/07

Трговински суд у Зајечару судија Милена Стевановић

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Институт за рударство и металургију Бор, ул. Зелени булевар бр.35

Установе за рударство и металургију Бор
ради уписа

дана 9.10.2007, донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-154, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 1, 2, 3 и 4 који су саставни део овог решења, па је уписана Установа: Институт за рударство и металургију, Бор ул. Зелени булевар бр.35.

Судија
Милена Стевановић

ВТС

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења



Посл. бр. _____ Фи. 3/2024

Привредни _____ суд у _____ Зајечару _____ судија _____ Јелена Миленковић

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача _____

_____ Институт за рударство и металургију Бор _____

ради уписа _____ промене назива улице и промена Статута _____

_____ дана _____ 19.02.2024. године _____ донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одеђује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. _____ 5-154 _____ података садржаних у прилозима уз пријаву бр. _____ 1 и 7 _____

па се уписује промена назива улице Института за рударство и металургију Бор, те се уместо улице: "Зелени булевар бр.35", уписује улица: "Алберта Ајнштајна бр.1", као у прилогу бр.1., и уписује се промена Статута.



Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, _____ Привредом апелационом _____

суду у _____ Београду _____ у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Посл. бр. Фи. 17/2022

Привредни суд у Зајечару судија Јелена Миленковић

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача

Институт за рударство и металургију Бор, ул. Зелени булевар 35

ради уписа продужење мандата лицу овлашћеном за заступање

дана 26.05.2022. године донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одеђује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-154 података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 и 7

те се уписује продужење мандата, па се др Миле Бугарин, научни саветник, уписује као директор и лице овлашћено за заступање Установе, са неограниченим овлашћењима, у складу са Законом, као у прилогу бр.4.



Судија, ...

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, ... Привредом апелационом

суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења



Посл. бр. _____ Фи. 9/2024

Привредни _____ суд у _____ Зајечару _____ судија _____ Драган Јоцић

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача _____

Институт за рударство и металургију Бор

ради уписа _____ допуна делатности и промена Статута _____

дана _____ 07.05.2024. године _____ донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одеђује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. _____ 5-154 _____ података садржаних у прилозима уз пријаву бр. _____ 3 и 7

па се уписује допуна делатности:

- 09 Услугне делатности у рударству и геолошким истраживањима
- 43.11 Рушење објеката
- 43.12 Припрема градилишта
- 43.2 Инсталациони радови у грађевинарству
- 46.75 Трговина на велико хемијским производима
- 52.24 Манипулација теретом
- 72 Научно истраживање и развој, као у прилогу бр.3, и промена Статута.



Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, _____ Привредом апелационом

суду у _____ Београду _____ у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења



Посл. бр. _____ Фи.52/2017

_____ ПРИВРЕДНИ _____ суд у _____ ЗАЈЕЧАРУ _____ судија _____ МИЛЕНА СТЕВАНОВИЋ _____

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача _____

Институт за рударство и металургију Бор

_____ ради уписа _____ повећања основног капитала _____

_____ дана _____ 28.09.2017. год. _____ донео је _____

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одеђује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. _____ 5 -154 _____ података садржаних у прилозима уз пријаву бр. _____ 2, 7 _____

Код Установе Институт за рударство и металургију Бор, уписано је повећање основног капитала као у прилогу бр.2 и бр.7 и уписана је измена и допуна Статута.



Судија _____

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, _____ Привредном апелационом _____

суду у _____ Београду _____ у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења



Република Србија

РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА СТАТИСТИКУ

Број: 052-89

Датум: 14.03.2024 година

Београд

PJP

На основу члана 7. Закона о класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 104/09), Уредбе о Класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 54/10) и Уредбе о методологији за разврставање јединица разврставања према Класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 54/10) Републички завод за статистику издаје

ОБАВЕШТЕЊЕ О РАЗВРСТАВАЊУ

Извод из регистра

- | | |
|---|---------------|
| 1) Назив (пуно пословно име) ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР | |
| 2) Матични број | 07130279 |
| 3) ПИБ | 100627146 |
| 4) Општина Бор Насеље 19210 Бор | |
| 5) Улица и број АЛБЕРТА АЈНШТАЈНА | 1 |
| 6) Облик организовања и шифра Установа | 85 |
| 7) Облик својине и шифра Јавна својина (ниво државе) | 5 |
| 8) Назив сектора делатности и шифра СТРУЧНЕ, НАУЧНЕ, ИНОВАЦИОНЕ И ТЕХНИЧКЕ ДЕЛАТНОСТИ | М |
| 9) Назив групе делатности и шифра Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама | 7219 |
| 10) Подаци о лицу одговорном за заступање | |
| Име и презиме | МИЛЕ БУГАРИН |
| Функција | Директор |
| ЈМБГ | 1211962280018 |

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ:

ПРОМЕНА СЕДИШТА И АДРЕСЕ

Обавештење о разврставању се користи за добијање пореског идентификационог броја (ПИБ) код Пореске управе и за отварање текућег рачуна код пословне банке.

Ослобођено таксе по члану 18. Закона о републичким административним таксама ("Службени гласник РС" број 62/21, у примени од 01.07.2021)

Директор
Др Миладин Ковачевић



Београд, Милана Ракића 5, тел. 2412-922, факс 2411-260, e-mail: stat@stat.gov.rs, www.stat.gov.rs

Образац РЕГ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
ПОРЕСКА УПРАВА
Централа
Број: 0000792244
Београд004 358 490
(редни број пријаве за регистрацију)

На основу члана 28. ст. 9 и 10. Закона о пореском поступку и пореској администрацији ("Службени гласник РС", бр. 80/2002, 84/2002, 23/2003 и 70/2003), издаје се

ПОТВРДА о извршеној регистрацији

Пореском обвезнику: ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР, са матичним бројем: 07130279, додељен је ПОРЕСКИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ БРОЈ - ПИБ: **100627146**, под којим је и уписан у јединствени регистар пореских обвезника Пореске управе.

У Београду, 23.10.2007

ПО ОВЛАШЋЕЊУ
ДИРЕКТОРА
Микан Радић



Фирма и седиште subjekta upisa	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР			Прилог уз пријаву број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		3-154 Трг. суд у Зајечару			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
9.10.07	Фм.51/07	5	Трг. суд Зајечар		
1.	Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број				
Фирма: ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР скр. ИРМ БОР Седиште: ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР 35 Матични број : 07130279					
2.	Овлашћење субјекта уписа у правном промету				
Институт за рударство и металургију је правно лице које има потпуну правну и пословну способност и одговорност у обављању своје делатности у складу са Законом и Одлуком Владе РС о оснивању 05 број 023-5504/2007 од 13.септембра 2007. године					
3.	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката				
Одговара за обавезе целокупном имовином којом он располаже, а ступа у правни промет у своје име и за свој рачун.					
4.	Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа				
Одговара до висине оснивачког улога					
Следи наставак број:					
4. Прилог уз препис решења					

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
 ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 1



Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
 Ознака за поруџбину: Обр.бр.161521



Фирма и седиште субјекта уписа	Институт за рударство и металургију Бор			Прилог уз решење број	1
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 Привредни суд у Зајечару			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда		
19.02.2024.г	Фи.3/2024	5	Привредни суд у Зајечару		
1.	Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број				
Пун назив: Институт за рударство и металургију Бор, ул. Алберта Ајнштајна бр.1.					
2.	Овлашћења субјекта уписа у правном промету				
Неограничена овлашћења у правном промету у складу са Законом.					
3.	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката				
4.	Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа				
Одговорност у складу са Законом и Оснивачким актом.					
					
Следи наставак број:		4. Прилог уз препис решења			

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 1

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз пријаву број	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 ПРИВРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР	
Ред. број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ВЛАДА, БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 11	Одлука 05 број 023-5504/2007 од 13.09.2007 („Сл. Гл. РС“ бр 84/07)	
2	НАЦИОНАЛНА СЛУЖБА ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ Крагујевац, ул. Светозара Марковића бр. 37	Уговор о претварању (конверзији) потраживања Националне службе за запошљавање бр. 0012-9-32/15 од 19.05.2015.	
3	ОПШТИНА БОР, Моше Пијаде бр.3, Бор	Уговор о конверзији потраживања по основу уступљених јавних прихода према Институту за рударство и металургију Бор у капитал Општине Бор, бр.35 од 18.01.2016. год	
4	ФОНД ЗА РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, Булевар Немањина бр.14а, Ниш	Уговор о конверзији потраживања Фонда за развој Републике Србије по основу Уговора о уступању потраживања-замени испуњења бр. 3532 од 29.ноцембра 2006. године у трајни улог у основном капиталу Института за рударство и металургију Бор, број 1463 од 22.08.2017.	
5			
Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала			

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 2



Ред. број	Укупан износ оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обевезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1	479.695.387,25 динара 65,54% на дан 31.12.2016.		
2	18.458.876,38 динара 2,52% на дан 31.12.2016.		
3	94.539.596,87 динара 12,92% на дан 31.12.2016.		
4	139.197.653,94 динара 19,02% на дан 31.12.2016.		
5			
Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала			
Основни капитал Института који чине покретне и непокретне ствари, новчана средства, хартије од вредности, имовинска права и друга средства, износи 731.891.514,44 динара, на дан 31.12.2016. год.  Судија _____			

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 2



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 ПРВОРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
14.11.11.	24.71/11	5	ПРВОРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР
1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
Претежна делатност Института је: 72.19 Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама 07.10 Експлоатација руда гвожђа 07.29 Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала 08.11 Експлоатација грађевинског и украсног камена, кречњака, гипса, креде 08.12 Експлоатација шљунка, песка, глине и каолина 08.91 Експлоатација минерала, производња минералних ђубрива и хемикалија 08.99 Експлоатација неметаличних руда и минерала 09.90 Услуге делатности у вези са истраживањем и експлоатацијом осталих руда 20.12 Производња средстава за припремање боја и пигмената 20.13 Производња осталих основних неорганских хемикалија 20.14 Производња осталих основних органских хемикалија 20.59 Производња осталих хемијских производа 24.41 Производња племенитих метала 24.42 Производња алуминијума 24.43 Производња олова, цинка и калаја 24.44 Производња бакра 24.45 Производња осталих обојених метала 24.53 Ливење лакких метала 24.54 Ливење осталих обојених метала 26.51 Производња мерних, истраживачких и навигационих инструмената и апарата 43.13 Испитивање терена бушењем и сондирањем 58.14 Издавање часописа и периодичних издања 62.01 Рачунарско програмирање 62.02 Консултантске делатности у области информационе технологије 62.03 Управљање рачунарском опремом 62.09 Остале услуге информационе технологије 70.22 Консултантске активности у вези с пословањем и осталим управљањем 71.11 Архитектонска делатност 71.12 Инжењерске делатности и техничко саветовање 71.20 Техничко испитивање и анализе 72.11 Истраживање и експериментални развој у биотехнологији 74.10 Специјализоване дизајнерске делатности 74.90 Остале стручне, научне и техничке делатности 91.01 Делатност библиотека и архива 95.11 Поправка рачунара и периферне опреме 95.12 Поправка комуникационе опреме			

Следи наставак број:

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поручину: Обр.бр.161541



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Наставак прилога уз решење број		3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште				
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
Наставак:				
Институт обавља послове спољнотрговинског промета и услуге у спољнотрговинском промету из оквира своје делатности, у складу са Законом и одлуком о оснивању. У вршењу своје делатности Институт обавља и израду експертиза и студија, инвестиционих програма, инвестиционо-техничке документације, елабората и друге инвестиционе документације у извођењу инвестиционих радова на минералним ресурсима метала, неметала и угљева у земљи и иностранству, као и у оквиру послова из области заштите животне средине и екологије. Поред научноистраживачке делатности, Институт може обављати и друге послове којима се комерцијализују резултати научног и истраживачког рада из области: производње, прераде и обраде обојених метала и хемијских производа; производње машина, индустријских пећи и горјоника за металургију, машина за руднике, каменоломе и грађевинарство; производње контролних и мерних инструмената и апарата у индустријским процесима; консалтинга, менаџмента и инжењеринг послова у геологији, рударству и металургији; пружања савета у вези компјутерске опреме, програма, обраде података, изградње база података, одржавања и оправке рачунских и рачунарских машина; издавања књига и других публикација. Институт врши послове увођења система квалитета, имплементације индустријске информатике и информационог система.				
				

Следи наставак број:

4. Наставак прилога уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр.бр.161541



Институт за рударство и металургију Бор		Прилог уз решење број	3
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 Привредни суд у Зајечару	
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
07.05.2024.г.	Фи.9/2024	5	Привредни суд у Зајечару
1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа			
Допуна делатности: Шифра делатности: - 09 Услугне делатности у рударству и геолошким истраживањима - 43.11 Рушење објеката - 43.12 Припрема градилишта - 43.2 Инсталациони радови у грађевинарству - 46.75 Трговина на велико хемијским производима - 52.24 Манипулација теретом - 72 Научно истраживање и развој			
Следи наставак број:		4. Прилог уз препис решења	

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 3



Институт за рударство и металургију Бор, ул. Зелени булевар 35			Прилог уз решење број	4
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		5-154 Привредни суд у Зајечару		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда	
26.05.2022.г.	Фи. 17/2022	5	Привредни суд у Зајечару	
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења			
Уписује се продужење мандата, па се др Миле Бугарин, научни саветник, уписује као директор и лице овлашћено за заступање Установе, са неограниченим овлашћењима, у складу са Законом.				
1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења			
 Судија,				
Следи наставак број:		4. Прилог уз препис решења		

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: Прилог уз решење број 4

Фирма и седиште субјекта уписа		ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР 35	
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште			
ОВЕРЕНИ ПОТПИСИ ЛИЦА ОВЛАШЋЕНИХ ЗА ЗАСТУПАЊЕ			
Ред. број	Презиме и име	Лични број	Својеручни потпис
1.	Др Миле Бугарин, научни саветник	1211962280018	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
Потврђује се да су именовани својеручно потписали ову исправу. Истоветност именованих утврђена је на основу:			
Ред. број	Презиме и име	Број личне карте издате од, број пасоша и сл.	
1.	Др Миле Бугарин, научни саветник	005933279 ПУ У БОРУ	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
Такса за оверу од динара наплаћена и поништена на молби за оверу.....			
(Назив суда, односно органа за оверу и седиште)			
Овлашћени радник, ...			

ОБРАЗАЦ (ОП) – Оверени потписи лица овлашћених за заступање

Република Србија
ЈАВНИ БЕЛЕЖНИК
Вишица Сретеновић
Бор
Трг Ослобођења 2/3

УОП - IV:1192-2022

Страна 1 (један)

Потврђује се да је -----
Миле Бугарин рођен/а 12.11.1962. (дванаестог новембра хиљаду деветсто шездесет друге) године, са пребивалиштем у Бор Улица Цара Лазара број 010/10 (десеткроз десет) у присуству јавнобележничког приправника својеручно потписао/ла ову исправу.-----
Идентитет подносиоца исправе утврђен је увидом у личну карту бр. 005933279, издата 07.10.2014 од стране ПУ У БОРУ.-----
Исправа странке, написана на компјутерском штампачу и састоји се од 1 (један) листа/ова и 1 (једној) стране/а, оверена је у 7 (седам) примерка за потребе странке, а 1 (један) оверен примерак, остаје код поступајућег јавног бележника.-----
Јавни бележник овером ове исправе потврђује потпис странке и не одговара за садржину исправе.-----
Накнада за оверу 7 (седам) примерка није наплаћена на основу члана 17а јавнобележничке тарифе.-----

ЈАВНИ БЕЛЕЖНИК
Вишица Сретеновић
Бор
Трг Ослобођења 2/3

За јавног бележника
Јавнобележнички
приправник
Милица Вељковић
број решења: 2460-3-IV-
6/2021
од 29.07.2021 год.

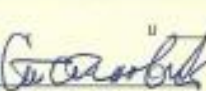
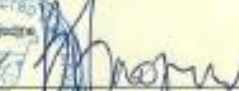
УОП - IV:1192-2022

Дана 23.05.2022. (двадесет трећег маја две хиљаде двадесетдруге) године, у 09:35 (девет часова и тридесет пет минута), у Бору, оверено у 7 (седам) примерак/ка за потребе странке.

(потпис)



(печат)

 KOMPANIJA DUNAV OSIGURANJE a.d.o.		11001 BEOGRAD Registrovana: Agencija za privredne registre Broj registracije: 1900/2005 Matični broj: 27348080	
Glavna filijala osiguranja: _____ Organizaciona jedinica: _____ Račun: <u>Zaječar</u> Pol: prodaja: <u>1139</u> <u>360-1658-70</u> <u>151131</u>		OT N° 00041127 2 Zamena polisa broj: <u>235001</u>	
POLISA OSIGURANJA ODGOVORNOSTI INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR			
19210 <u>BOR</u> Ugovornik osiguranja <u>ZELENIBULEVAR</u>		35	
Polikratni broj <u>INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR</u>		Ulica <u>ZELENIBULEVAR</u> Stan <u>35</u>	
19210 <u>BOR</u> Osiguravnik		Broj dolaznice <u>35</u> Matični broj _____	
Polikratni broj <u>INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR</u>		Ulica <u>ZELENIBULEVAR</u> Stan <u>35</u>	
Ugovor se zaključuje od _____ rokom, počinje _____		traje do _____ dan, mesec, godina	
Premija za osiguranje sa neodređenim rokom trajanja dopriva za naplatu svake godine _____ dan, mesec, godina			
Ovo osiguranje zaključeno je u skladu sa Uslovima osiguranja _____ koji čine sastavni deo ovog ugovora i osiguranja - polisa.			
Navedeni uslovi uslovi su ugovorom osiguranja - osiguraniku, ili on polidruje svojim potpisom.			
Teritorijalna grupa _____ Klasa opasnosti _____			
OSIGURAVA SE:			
Profesionalna odgovornost Osiguranika za štete prouzrokovane trećim licima /čl.3, st.1,2,3 Uslova/. Isključenja iz osiguranja su definisana čl. 5 Uslova. Suma osiguranja iznosi 58.607.350,00 dinara, što iznosi 500.000 EURA po srednjem kursu NBS na dan zaključenja polisa osiguranja, po štetnom događaju i za čitav period osiguranja. Ugovoreno učešće u šteti /frankizir/ 10% minimum 200.000,00 dinara po štetnom događaju. Ugovoreno teritorijalno pokrivenost za: Republiku Srbiju, Crnu Goru, Severnu Makedoniju, Bosnu i Hercegovinu i Republiku Srpsku. Maksimalna obaveza Osiguranika po polisu iznosi 58.607.350,00 dinara, što iznosi 500.000 EURA po srednjem kursu NBS na dan zaključenja osiguranja, po štetnom događaju i za čitav period osiguranja.			
Ukupno obračunata premija po ovoj Polisi ili obračunu u prilogu koji je sastavni deo polisa din.		<u>227.144,87</u>	
Porez na premiju neizmirenih osiguranja %		<u>11.352,24</u>	
Ukupna premija sa porezom:		<u>238.997,11</u> dinara.	
Premija po ovoj Polisi oslobođen je PDV-a na osnovu čl. 26, st. 2. Zakona o PDV-u.			
Premija je obračunata za period od _____ god. 01.08.2023. godinu. Plaćanje premije je ugovoreno na način _____			
Osiguranik: _____ Osiguranik: _____			
Boru _____ dana _____ 01.08.2023. godine			
 			
CO-1/BL/2019			

1.3. Podaci o licima koja su rukovala izradom projekta sa dokazima o ispunjenosti propisanih uslova za projektovanje

SPISAK PROJEKTANATA IZVODA IZ OSNOVNE KONCEPCIJE

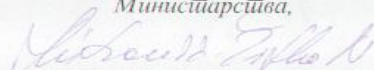
Glavni projektant	Mr Srđana Magdalinović, dipl.ing.rudarstva Uverenje br. 3469/R
Odgovorni projektant	Mr Srđana Magdalinović, dipl.ing.rudarstva Uverenje br. 3469/R
Saradnici	Ivan Svrkota, dipl.ing.rudarstva – master Slađana Vitković, tehničar

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА
И ЕНЕРГЕТИКЕБрој 3469 / РБеоград, 12. 01. 1999. године

На основу члана 16. Правилника о условима, начину и програму полагања стручног испита за обављање стручних послова при експлоатацији минералних сировина, Министарство рударства и енергетике издаје

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУСрђана Радиша Павловић

(име, очево име и презиме)

рођен-а 05. јула 1967. годинеу Београду, Србија
(место, општина, република)положио-ла је 07. децембра 1998. године
стручни испит прописан Законом о рударству („Сл. Гласник РС“
број 44/95) задипломираног инжењера рударстваза припрему минералних сировинаСекретар
Министарства,

Надежда Мијковић Жиљко
Председник
Комисије,

Радоје Зечевић

1.3. Podloge za projektovanje

Podloge za izradu Dopunskog rudarskog projekta su:

- The Upper Zone of the Čukaru Peki Coppergold Mine Project – Feasibility Study, Zijin (Xiamen) Engineering Co.,LTD, March 2023
- Šema tehnološkog procesa flotacijske koncentracije koju je uradio kineski projektant
- Crteži šire i uže lokacije postrojenja
- Dispozicioni crteži sa osnovom i presecima pojedinih postrojenja
- Glavni rudarski projekat pripreme mineralnih sirovina i odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita iz ležišta Čukaru Peki – gornja zona (IRM 2020)
- Dopunski rudarski projekat eksploatacije rude iz ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona 2 (IRM 2023)

Projekat je usklađen sa zakonima i pravilnicima:

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima, („Sl. glasnik RS”, br. 101/2015, 95/2018 - dr. zakon i 40/2021)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS”, br. 35/2023)
- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS”, br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni)
- Pravilnik o sadržini rudarskih projekata („Sl. glasnik RS”, br. 27/97)
- Pravilnik o tehničkim normativima za pripremanje mineralnih sirovina - ruda obojenih metala („Sl. list SFRJ” br. 36/79).

2. Tehnički opis postrojenja za pripremu mineralne sirovine

2.1. Konceptijsko rešenje

2.1.1. Obrazloženi podaci o lokaciji postrojenja u odnosu na ležište i transport mineralnih sirovina, komunikaciji do mesta potrošnje, snabdevanju energijom i vodom, odlaganju jalovine, prečišćavanju tehnološke vode

Lokacija ležišta i svih postrojenja. Ležište bakra i zlata Čukaru Peki se nalazi u centralnom delu Istočne Srbije, na teritoriji grada Bora. Gradsko naselje je od ležišta udaljeno oko 6 km. Prema morfološkim karakteristikama istražni prostor je sličan celokupnom Borskom istražnom prostoru. Čine ga srednje do visoko brdski tereni sa nadmorskim visinama od 300 m.n.v. (podnožje sela Metovnica) do preko 400 m.n.v. (Topovske šupe). Najniži deo terena nalazi se u zoni ispod portala tunela u koritu Brestovačke reke (225 m.n.v.). Od korita Brestovačke reke prema severu, teren je blago zatalasan i kota postepeno raste do 400 m.n.v. Padine su uglavnom blagog nagiba do 10°, lokalno i do 20°.

Ovo područje karakteriše umereno-kontinentalna klima, karakteristična za brdsko- planinska područja Srbije. Godišnje se, u proseku, na ovoj teritoriji izlije oko 600 mm padavina, a snežni pokrivač se zadržava i do 60 dana. Od vetrova koji duvaju ovim područjem najčešći je jugozapadni, a ređe se javljaju jugoistočni i severoistočni vetrovi. Najveća zabeležena srednja brzina vetra iznosi 2 m/s.

Eksploataciono polje hidrotermalnog Cu-Au sistema Čukaru Peki smešteno je na oko 6 do 8 kilometara južno od grada Bora.

Prema planu razvoja rudnika i transporta, kao i odabranoj lokaciji za deponovanje jalovine, u kombinaciji sa topografskim uslovima, izvršen je odabir lokacije postrojenja za pripremu mineralnih sirovina. Postojeće postrojenje je smešteno na južnoj strani u odnosu na ležište, a severnoistočno od portala transportnog niskopa (videti Prilog 1). Niz prednosti koje nudi ova lokacija su: blizina otvora transportnog niskopa, mala visinska razlika i mala transportna dužina za prevoz rude, relativno niski operativni troškovi i investicije.

Transport otkopane rude do postrojenja za pripremu mineralnih sirovina odvijaće se posredstvom trakastih transportera. Transport jalovine iz postrojenja za pripremu mineralnih sirovina do pasta postrojenja odvijaće se cevovodima.

Snabdevanje energijom i vodom. Prostor rudnika pripada slivu Velikog Timoka. Sve površinske vode se slivaju u Brestovačku i Borsku reku, a nakon toga se ulivaju u reku Veliki Timok, pritoku Dunava. Rudnik koristi industrijsku vodu iz Brestovačke reke koja se nalazi na 1,6 km zapadno od rudnika. Pumpna stanica je dimenzija $L \times B \times H = 9 \times 12 \times 8\text{m}$. Čeličnim cevima prečnika 200 mm, koje su položene u zemlju, voda se transportuje oko 2,5 km do bazena zapremine 1500 m^3 koji se nalazi na koti 380 mnv i služi za sakupljanje sveže vode i vode za protivpožarnu zaštitu, kao i do bazena zapremine 500 m^3 na koti 393 mnv u kome se čuva sveža industrijska voda i voda za protivpožarnu zaštitu.

Snabdevanje pijaćom vodom se vrši iz gradskog vodovoda, dovodna cev je prečnika DN100 i pritisak vode u cevi je 0,4 MPa. Snabdevanje pijaćom vodom na prostoru rudnika omogućeno je od strane gradske uprave.

Bor poseduje dobru industrijsku bazu i kompletan sistem snabdevanja električnom energijom. U gradu se nalazi trafo-stanica BOR2 400/110 kV. Postoje dva transformatora električne energije, jedan 150 MVA 400/110/35 kV i drugi 300 MVA 400/100 kV. Takođe, na 22 km jugoistočno od Bora nalazi trafo-stanica ZAJEČAR2 400/110 kV. Pomenute trafo-stanice mogu obezbediti neophodnu količinu električne energije za kompletan rudnički basen.

Odlaganje jalovine. Jalovište je smešteno istočno od pogona za preradu, u prirodnoj dolini udaljenoj 4,1 km pravolinijski od flotacije (videti Prilog 1). Sliv je kruškastog oblika, nizvodni deo je jalovište za odlaganje flotacijske jalovine a uzvodni deo je deponija koncentrata pirita. Jalovište sa odlagalištem koncentrata pirita, odlagalištem neutralizacionog mulja i akumulacijom drenažnih voda pokriva površinu od oko $1,5\text{ km}^2$.

Lokacija jalovišta se nalazi u slivu Borske reke, gde su protok i kvalitet vode jako pogođeni okolnim istorijskim rudarskim aktivnostima i jako su zagađeni. Ovde izabrana lokacija jalovišta, omogućava koncentrisanje izvora zagađenja, pri čemu je olakšano upravljanje uz minimalni negativan uticaj na životnu sredinu

Prečišćavanje voda. Postrojenje za tretman otpadnih voda se sastoji od dve linije sistema za prečišćavanje, od kojih jedna linija tretira procesne, a druga rudničke otpadne vode. Postrojenje za tretman otpadnih voda smešteno je neposredno u blizini jalovišta, sa njegove zapadne strane, videti Prilog 1.

Vode koje podležu prečišćavanju u postrojenju za tretman otpadnih voda su:

- procesne otpadne vode koje se zahvataju sa odlagališta piritnog koncentrata, sa odlagališta jalovine kao i akumulacije drenažnih voda.
- rudničke otpadne vode koje se crpu iz podzemnih rudarskih objekata.

2.1.2. Podaci o vrsti, količini i kvalitetu mineralne sirovine prema fizičkim i hemijskim svojstvima

Mineraloški sastav rude glavnog rudnog tela Čukaru Peki

U okviru tehnoloških ispitivanja koja su data u Studiji pod nazivom: „Rakita Exploration d.o.o., The Mining and Processing of the Upper Zone, Timok Cu-Au Project Feasibility Study, Zijin Mining Construction Co., Ltd., Xiamen Design Branch, March 2019“ ispitane su dve vrste uzoraka rude iz ležišta Čukaru peki Gornja zona i to:

- 1) uzorak rude sa nižim sadržajem bakra
- 2) uzorak rude sa visokim sadržajem bakra

Rezultati kvalitativno kvantitativne mineraloške analize su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1. Mineralni sastav rude glavnog rudnog tela

Mineral	Sadržaj (%)	
	Ruda sa nižim sadržajem bakra	Ruda sa visokim sadržajem bakra
Kovelin	2,95	11,49
Enargit	1,26	0,89
Halkopirit	0,51	0,42
Malahit	/	Tragovi
Pirit	34,82	39,31
Alunit	13,33	10,33
Jarozit	0,90	0,36
Limonit	0,05	0,04
Hematit	0,02	0,01
Svalerit	0,02	0,02
Galenit	0,04	0,05
Kvarc	40,33	27,74
Feldspat	1,66	5,38
Epidot	0,81	0,72
Minerali gline	1,38	0,52
Diopsid	0,16	0,44
Muskovit	1,16	0,87
Hlorit	0,06	0,63
Biotit	0,09	0,14
Karbonatni minerali	0,01	0,03
Rutil	0,15	0,24
Barit	0,25	0,13
Sfen	0,02	0,14
Cirkon	0,01	0,09
Apatit	0,01	0,01
Ukupno	100,00	100,00

Glavni sulfidni mineral u rudi sa visokim sadržajem bakra je pirit, čija je zastupljenost 39,31%, sledi kovelin sa 11,49%, a zatim enargit sa 0,89%, pa halkopirit sa 0,42%. Ostalih sulfida, kao

što su galenit i sfalerit, ima manje. Glavni mineral jalovine je kvarc kojeg ima 27,74%, a zatim slede alunit sa 10,33% i feldspat sa 5,38%.

Glavni sulfidni mineral u rudi sa nižim sadržajem bakra je je pirit sa 34,82%, zatim kovelin sa 2,95%, enargit sa 1,26% i halkopirit sa 0,51%. Ostalih sulfida kao što su galenit i sfalerit, ima manje. Glavni mineral jalovine je kvarc kojeg ima 40,33% a zatim slede alunit 13,33%, feldspat 1,66%, minerali gline 1,38 % i muskovit 1,16%.

Mineraloški sastav rude rudnog tela GZ-2

Mineralni sastav rude rudnog tela Gornja Zona 2 je određivan na dve serije uzoraka. Iz tabele 2 se može videti da su glavni minerali bakra za uzorke iz prve serije kovelin sa sadržajem od 3,31%, zatim enargit sa sadržajem od 1,19% i pirit sa sadržajem od 50,07%. U drugoj seriji uzoraka, glavni mineral bakra su kovelin (1,17%), halkozin (0,46%), enargit (0,43) i pirit (10,35%).

Minerali jalovine: uglavnom kvarc, dikit, alunit sa manjim udelom sericita, rutila, plagioklasa i dr.

Tabela 2. Mineralni sastav rude rudnog tela GZ 2

Vrsta minerala	Sadržaj (%)	
	Seriya 1	Seriya 2
Pirit	50,07	10,35
Koveline	3,31	1,17
Enargit	1,19	0,43
Halkozin	-	0,46
Halkopirit	-	<0,01
Bornit	-	<0,01
Limonit	-	0,11
Kvarc	17,94	60,13
Feldspat	0,14	0,25
Dikit	13,59	8,02
Alunit	8,92	16,00
Plagioklas	0,81	0,90
Sericit	1,01	0,55
Hlorit	0,13	0,05
Cirkon	0,01	-
Rutil	2,02	0,33
Barit	0,86	1,24
Ukupno	100,00	100,00

Hemijski sastav rude glavnog rudnog tela

Hemijski sastav je prikazan u tabeli 3.

Tabela 3. Hemijski sastav rude glavnog rudnog tela

Tip rude	Sadržaj (% g/t)											
	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu	Pb	Zn	As	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	S	Fe
Ruda sa nižim sadržajem bakra	2,16	3,40	2,74	0,033	0,014	0,24	42,22	8,04	<0,01	0,073	21,63	15,87
Ruda sa visokim sadržajem bakra	5,74	9,83	8,21	0,043	0,015	0,16	31,66	4,26	<0,01	0,091	29,33	22,02

Hemijski sastav rude rudnog tela GZ 2

Hemijski sastav je prikazan u tabeli 4.

Tabela 4. Hemijski sastav rude rudnog tela GZ-2

Vrsta uzorka	Sadržaj (%)									
	Au*	Ag*	Cu	S	As	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO
Serijska 1	2,20	23,11	2,77	29,75	0,18	30,10	24,73	9,15	<0,017	0,021
Serijska 2	0,44	3,10	1,35	8,80	0,074	6,64	62,07	10,76	<0,017	0,034

*sadržaj izražen u g/t.

Korisni elementi su Cu, Au, Ag i S.

Au, Ag i S se mogu sveobuhvatno iskoristiti iz koncentrata bakra. Sadržaj štetnog elementa As u prvoj seriji uzoraka iznosi 0,18%, dok je u drugoj 0,074%.

2.1.3. Podaci u vezi sa odobrenim tehnološkim procesom, sa prikazom laboratorijskih poluindustrijskih i industrijskih rezultata istraživanja

Tehnologiju flotacijske koncentracije, za proširenje kapaciteta, Investitor je preuzeo iz istraživanja koje je sproveo “Xiamen Zijin Mining and Metallurgy Technology Co., Ltd” u julu 2021, na dva tipa uzoraka iz istražnih bušotina rudnog tela GZ 2. Izbor tehnologija drobljenja, mlevenja i klasiranja se zasniva na postojećim podacima o rudi iz glavnog rudnog tela, podacima o dosadašnjoj proizvodnji i rezultatima ispitivanja. Potrebno je u budućnosti obaviti ispitivanja na reprezentativnim uzorcima rudnog tela GZ 2.

Izvod iz tehnoloških ispitivanja

Tehnološka ispitivanja na rudi iz glavnog rudnog tela su detaljno opisana u Glavnom rudarskom projektu pripreme mineralnih sirovina i odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita iz ležišta Čukaru Peki – Gornja zona; IRM Bor 2020.god. Ovde će biti prikazana tehnološka ispitivanja na uzorcima rude iz rudnog tela GZ 2.

Test finoće mlevenja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Prema eksperimentalnim rezultatima, kako se finoća mlevenja povećava, postepeno se povećava iskorišćenje bakra i zlata, a kvalitet koncentrata postepeno opada. Pri finoći mlevenja $P_{70}=74\mu\text{m}$, iskorišćenje bakra u četvorostadijalnom ciklusu flotiranja je 91,11%, a sadržaj bakra u jalovini se smanjuje do 0,4%. Pri daljem povećanju finoće mlevenja, iskorišćenje bakra i jalovine se malo menjaju. Zbog toga je finoća mlevenja odabrana na $P_{70}=74\mu\text{m}$.

Test kondicioniranja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

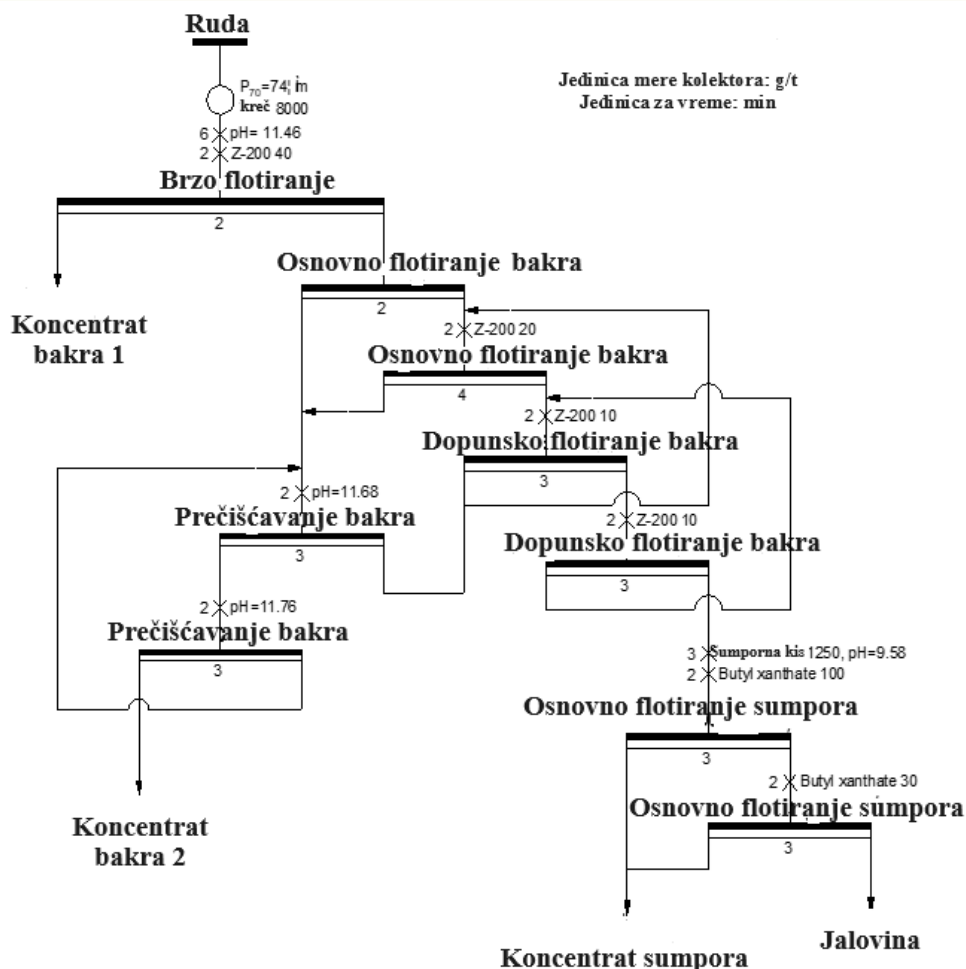
Prema eksperimentalnim rezultatima, kako pH vrednost pulpe postepeno raste, sadržaj bakra u flotacijskoj jalovini prvo opada, a zatim raste; sadržaj i iskorišćenje bakra u koncentratu 1 prvo raste, a zatim opada. Kada se pH vrednost pulpe podesi na 11,32, sadržaj bakra u koncentratu bakra 1 je 17,23%, a iskorišćenje bakra je 82,84%, što predstavlja i najveću vrednost za četvorostadijalni ciklus flotiranja. Sa povećanjem pH vrednosti pulpe, iskorišćenje bakra se smanjuje, a sadržaj bakra u jalovini se povećava. Zbog toga je pH vrednost flotacijske pulpe odabrana na 11,32, a doza kreča u ovom trenutku je 8000 g/t.

Test doziranja kolektora na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Prema eksperimentalnim rezultatima, kako se količina kolektora povećava, sadržaj bakra u koncentratu bakra 1 postepeno opada, iskorišćenje bakra postepeno raste, dok ukupno iskorišćenje bakra pokazuje trend sporog rasta. Kada je količina kolektora 40g/t, sadržaj bakra u koncentratu bakra 1 je 16,45%, zlata 3,75g/t, iskorišćenje bakra je 82,58%, a iskorišćenje zlata 26,69%. Ukupno iskorišćenje bakra je 88,75%, a ukupna iskorišćenje zlata 36,65%. Nastavljajući sa povećanjem količine kolektora, ukupno iskorišćenje bakra i zlata se blago povećava. Stoga je odabrana doza kolektora od 40g/t za I stadijum flotiranja, 20g/t za II stadijum flotiranja, 10g/t za III stadijum flotiranja i 10g/t za IV stadijum flotiranja.

Test zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Šema ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja prikazana je na slici 1, a rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli 5.



Slika br 1. Šema ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Tabela 5. Rezultati ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Proizvod	Masa (%)	Sadržaj (%)			Iskorišćenje (%)		
		Cu	Au(g/t)	S	Cu	Au	S
Koncentrat bakra 1	8,49	25,52	3,75	36,70	78,61	16,94	10,48
Koncentrat bakra 2	2,37	8,32	5,32	38,85	7,16	6,73	3,10
Koncentrat sumpora	49,27	0,61	2,04	41,19	10,89	53,59	68,25
Jalovina	39,87	0,23	1,07	13,55	3,34	22,74	18,17
Ruda	100,00	2,76	1,88	29,73	100,00	100,00	100,00

Test finoće mlevenja na uzorku serije 2 rudnog tela GZ 2

Prema eksperimentalnim rezultatima, kako se finoća mlevenja povećava, postepeno se smanjuje a zatim povećava sadržaj bakra u koncentratu 1, iskorišćenje bakra postepeno raste,

dok sadržaj bakra u jalovini opada. Pri finoći mlevenja $P_{70}=74\mu\text{m}$, iskorišćenje bakra u četvorostadijalnom ciklusu flotiranja je 98,18%, a sadržaj bakra u jalovini se smanjuje do 0,031%. Pri daljem povećanju finoće mlevenja, iskorišćenja bakra i jalovine se malo menjaju. Zbog toga je finoća mlevenja odabrana na $P_{70}=74\mu\text{m}$.

Test kondicioniranja na uzorku serije 2 rudnog tela GZ 2

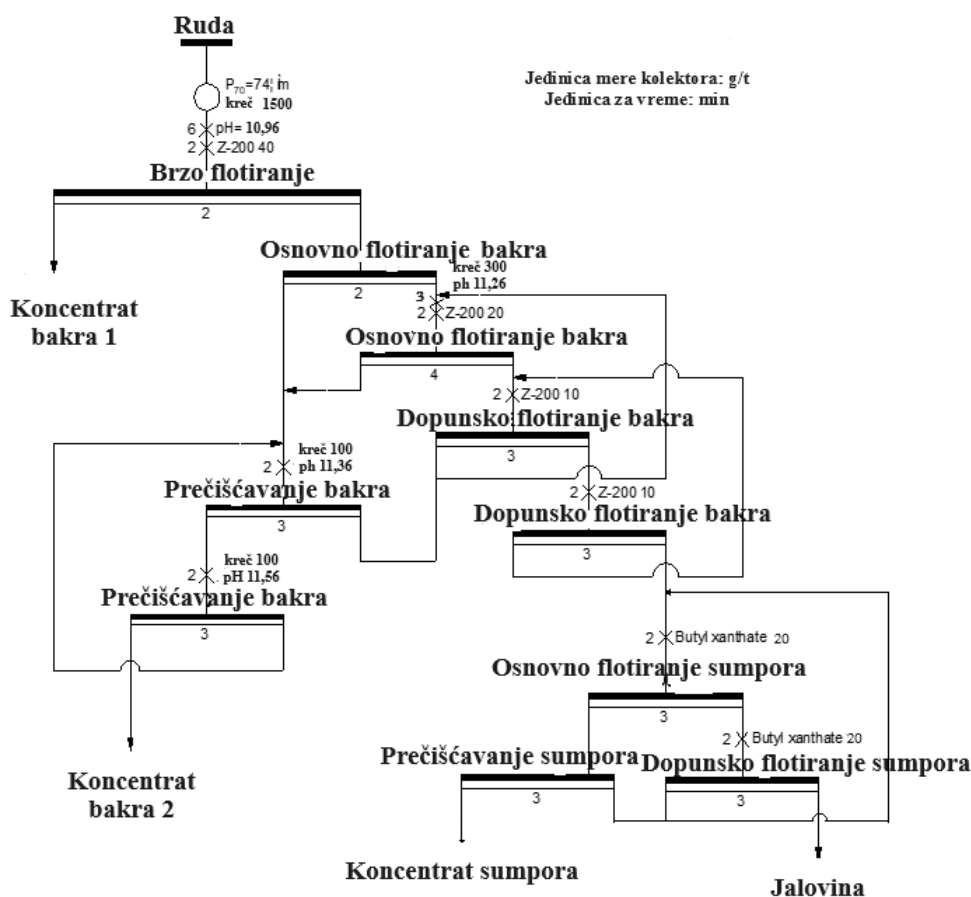
Prema eksperimentalnim rezultatima, kako pH vrednost pulpe postepeno raste, maseno iskorišćenje koncentrata postepeno opada, sadržaj bakra u koncentratu 1 postepeno raste, a sadržaj bakra u jalovini prvo raste a potom opada. Kada se pH vrednost pulpe podesi na 10,82, maseno iskorišćenje koncentrata 1 iznosi 7,76%, sadržaj bakra u koncentratu bakra 1 je 17,38%, a iskorišćenje bakra je 94,42%. Kako pH vrednost pulpe nastavi da raste, smanjuje se maseno iskorišćenje koncentrata 1 na 6,17%, iskorišćenje bakra se smanjuje, a sadržaj zlata praktično postaje isto. Zbog toga je pH vrednost flotacijske pulpe odabrana na 10,82, a doza kreča u ovom trenutku je 1500 g/t.

Test doziranja kolektora na uzorku serije 2 rudnog tela GZ 2

Prema eksperimentalnim rezultatima, kako se količina kolektora povećava, maseno iskorišćenje koncentrata se povećava, sadržaj bakra u koncentratu postepeno opada, iskorišćenja bakra i zlata postepeno opadaju. Kada je količina kolektora 40g/t, sadržaj bakra u koncentratu bakra 1 je 21,86%, a iskorišćenje bakra je 93,51%. Nastavljajući sa povećanjem količine kolektora, smanjuje se sadržaj bakra u koncentratu 1, dok se iskorišćenje blago povećava. Stoga je odabrana doza kolektora od 40g/t.

Test zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 1 rudnog tela GZ 2

Šema ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja prikazana je na slici 2, a rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli 6.



Slika br. 2. Šema ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 2 rudnog tela GZ 2

Tabela 6. Rezultati ispitivanja zatvorenog ciklusa flotiranja na uzorku serije 2 rudnog tela GZ 2

Proizvod	Masa (%)	Sadržaj (%)			Iskorišćenje (%)		
		Cu	Au(g/t)	S	Cu	Au	S
Koncentrat bakra 1	5,58	24,23	2,63	32,19	92,42	40,84	22,23
Koncentrat bakra 2	0,53	8,34	2,56	23,85	3,00	3,75	1,56
Koncentrat sumpora	11,60	0,37	1,45	35,83	2,96	46,99	51,42
Jalovina	82,29	0,03	0,04	2,43	1,62	8,42	24,79
Ruda	100,00	1,46	0,36	8,08	100,00	100,00	100,00
Koncentrat bakra 1+2	6,11	22,86	2,62	31,47	95,41	44,59	23,79

Hemijska analiza proizvoda zatvorenog ciklusa flotiranja data je u tabelama 7 i 8:

Tabela 7. Hemijska analiza proizvoda flotiranja rude na uzorku serije 1

Proizvod	Sadržaj (%)							
	Au*	Ag*	Cu	S	As	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
Koncentrat bakra 1	3,26	22,50	22,04	38,74	1,36	22,84	9,10	3,47
Koncentrat bakra 2	5,46	20,07	8,71	39,73	0,55	30,20	19,43	4,32
Koncentrat sumpora	1,60	32,05	0,57	40,22	0,059	36,86	13,15	5,15
Jalovina	1,09	12,19	0,22	11,85	0,028	13,24	41,21	15,56

*sadržaj izražen u g/t.

Tabela 8. Hemijska analiza proizvoda flotiranja rude na uzorku serije 2

Proizvod	Sadržaj (%)							
	Au*	Ag*	Cu	S	As	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
Koncentrat bakra 1	2,39	27,96	20,90	29,77	0,99	20,94	18,39	6,00
Koncentrat bakra 2	2,86	29,72	10,56	21,41	1,00	32,47	8,61	4,20
Koncentrat sumpora	1,34	6,16	0,36	33,73	0,023	29,60	33,16	3,43
Jalovina	0,04	<2,00	0,030	2,40	<0,01	0,57	71,96	12,33

*sadržaj izražen u g/t.

Fizičke karakteristike rude

Glavne fizičke karakteristike rude su prikazane u tabeli 9:

Tabela 9. Fizičke karakteristike rude

Karakteristika	Vrednost
Gustina rude	3,07t/m ³
Koeficijent rastresitosti	1,6
Ugao nagiba materijala	38°
Koeficijent tvrdoće rude	f=6,4~11,7

Zaključak

Podaci o tehnološkim ispitivanjima su glavna osnova projekta postrojenja. Rezultati ispitivanja ne samo da direktno utiču na određivanje tehnološkog procesa, izbora opreme, već su i osnova za uspešno postizanje projektovanih parametara i ekonomske pokazatelja nakon puštanja postrojenja u rad.

Kako će se u budućem radu postrojenja za pripremu mineralnih sirovina koristiti mešavina rude iz glavnog rudnog tela i rudnog tela GZ 2, potrebno je izvršiti dalja laboratorijska ispitivanja (JK drop test, Određivanje Bondovog indeksa i sl.) na reprezentativnim uzorcima rude, sa ciljem da ti podaci budu valjana osnova za izbor opreme

2.1.4. Analiza kapaciteta postrojenja

Ukupni projektovani godišnji kapacitet flotacije sa proširenjem iznosi 4,95Mt. Dinamika rada postrojenja je 330 dana godišnje, 3 smene na dan, 8 sati po smeni. Režim rada postrojenja i kapaciteti prikazani su u tablici 7 za svaki od procesa pripreme posebno.

Tabela 10. Režim rada proširene flotacije kapaciteti po fazama procesa

Faza procesa	Radni dani godišnje	Broj smena na dan	Radni sati po smeni h	Projektovani kapacitet t/h	Vremensko iskorišćenje opreme %
Drobljenje	330	3	5	1000,00	56,51
Mlevenje	330	3	8	625,00	90,41
Postojeća flotacija	330	3	8	468,75	90,41
Nova flotacija	330	3	8	156,25	90,41
Odvodnjavanje	330	3	8	Koncentrat bakra: 92,56 Koncentrat sumpora: 159,89 Jalovina: 372,55	90,41

2.1.5. Podaci o mogućnosti samozapaljivanja mineralne sirovine, o eksplozivnosti, agresivnosti, radioaktivnosti i o drugim svojstvima prašine

Prema podacima iz Glavnog rudarskog projekta pripreme mineralnih sirovina i odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita iz ležišta Čukaru Peki – Gornja zona; IRM Bor 2020.god, uočeno je izdvajanje samorodnog sumpora zbog čega je i moguća pojava samozapaljivanja sirovine usled procesa oksidacije. Mineralna sirovina nije radioaktivna niti eksplozivna, a agresivna svojstva prasine su u dozvoljenim granicama.

2.1.6. Definisanje zadataka na bazi tehnološkog procesa

Uzimajući u obzir karakteristike mineralne sirovine, kao i zahtev za proširenjem kapaciteta postrojenja na 15kt/dan, nakon opredeljenja za šemu tehnološkog procesa urađena je analiza mogućih varijanti konfiguracije delova postrojenja.

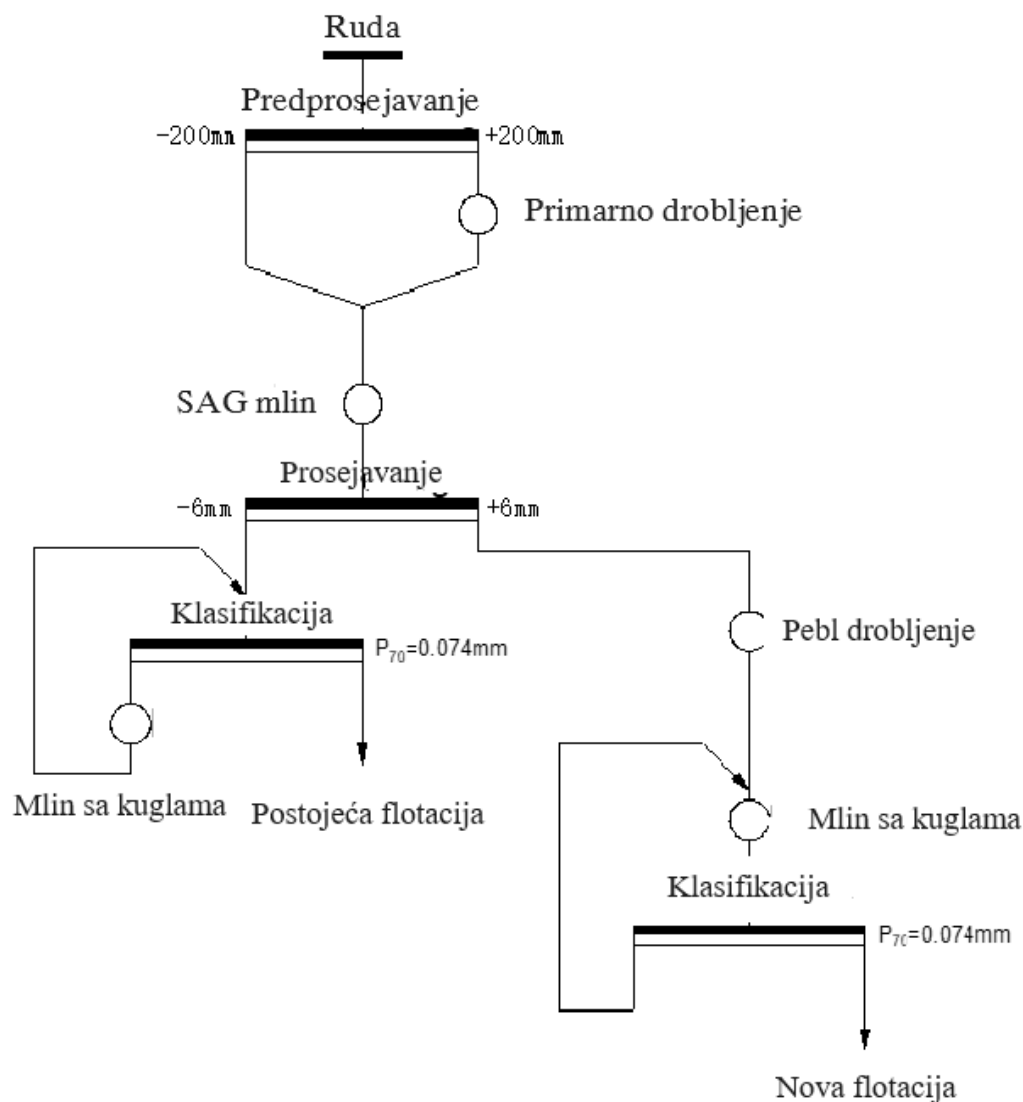
Primarno drobljenje

Projektovani kapacitet postojećeg pogona za primarno drobljenje je 7kt/d, tako da pogon za drobljenje treba da prođe tehničku modifikaciju kako bi se ispunio zahtev za kapacitetom obrade od 15kt/d. Uzimajući u obzir postojeću opremu za drobljenje, raspored fabrike i upražnjeni prostor, biralo se između dva plana za tehničko renoviranje pogona drobljenja:

Šema I: *Novi pogon za primarno drobljenje*, pošto postojeća čeljusna drobilica C120, koja je u stanju mirovanja, i SV1262 grizli dodavač imaju kapacitet veći od 8kt/d, potrebno je da postojeći i novi pogon za drobljenje rade istovremeno kako bi se ispunio zahtev za preradom od 15kt/d. U isto vreme, postojeći bunker za rudničku jalovinu se može se koristiti kao pomoćni bunker za novi sistem drobljenja. Novo postrojenje za drobljenje se nalazi u blizini upražnjenog mesta na južnoj strani postojećeg bunkera za rudničku jalovinu. Pored toga, biće dodata 3 nova trakasta transportera za transport izdrobljene rude do postojećeg trakastog transportera 3#, koji rudu zatim transportuje do postojećeg skladišta primarno izdrobljene rude

Šema II: *Proširiti postojeći pogon za primarno drobljenje*. Na osnovu stvarnih rezultata proizvodnje i proračuna opreme postojećeg pogona za drobljenje, potrebno je u postojećem pogonu za drobljenje zameniti postojeći grizli dodavač većim modelom, i povećati veličinu postojećeg ispusnog otvora bunkera za sirovu rudu. U isto vreme bi trebalo transformisati odgovarajući dodavač kako bi se obezbedio nesmetan protok materijala.

Ukratko, iako su investicije za Šemu II relativno male, teškoća izgradnje je relativno velika. Zaustavljanje od 2,5 meseca bi imalo značajan uticaj na postrojenje za pripremu rude. Prema Šemi I, mogla bi se obezbediti nesmetana proizvodnja postrojenja za pripremu, a za glavnu opremu i bunker za rudu mogla bi da se iskoristi postojeća oprema u stanju mirovanja. Stoga je šema I odabrana za šemu tehničke modifikacije procesa drobljenja, a to je izgradnja novog pogona za primarno drobljenje. Principijelna šema drobljenja data je na slici br. 3



Slika br.3 Principijelna šema procesa drobljenja i mlevenja

Mlevenje i flotiranje

Na osnovu postojeće opreme i uslova na lokaciji, projektovanje toka procesa, proračun opreme, izbor i ekonomsko poređenje izvršeni su prema sledećih pet šema. Obim ovog poređenja šema obuhvata procese mlevenja i flotiranja, čiji bi ukupni kapacitet iznosio 4,95Mt/god, odn. 15kt/d nakon izvršene tehničke modifikacije.

Šema I: *Otvoren ciklus kapaciteta od 3,75kt/d novog pebl drobljenja +mlin sa kuglama+flotacija.* Povećanje brzine hranjenja SAG mlina na 15kt/d će povećati krupnoću čestica na ulazu u mlin sa kuglama. Postojeći kapacitet procesa mlevenja u mlinu sa kuglama iznosi 11,25kt/d, tako da je potrebno izgraditi nov pogon za pebl drobljenje kapaciteta 3,75kt/d. Nakon drobljenja, izdrobljena ruda odlazi u novo postrojenje za mlevenje, a novi pogon flotacije kapaciteta 3,75kt/d će biti izgrađen pored novog postrojenja za mlevenje. Proizvodi koncentracije - koncentrat bakra i koncentrat sumpora će se pomoću pumpi vraćati nazad u

postojeći sistem za odvodnjavanje. Ova šema obuhvata izgradnju svih pogona koji će zauzeti inače slobodni prostor sa zapadne strane postojećeg postrojenja za pripremu, koji će međusobno biti spojeni trakastim transporterima i cevovodom. Proširenje i tehnološka modifikacija ove šeme neće uticati na postojeću proizvodnju.

Šema II: *Novi mlin sa kuglama kapaciteta od 6,20kt/d+ proširenje postojeće flotacije.* Povećanjem brzine hranjenja SAG mlina na 15kt/d uz zadržavanje zatvorenog ciklusa mlevenja bi značajno povećao krupnoću čestica na ulazu u mlin sa kuglama. Kapacitet postojećeg mlina sa kuglama bi bio smanjen na 8,80kt/d. Postojeći pogon flotacije bi se transformisao radi proširenja proizvodnje, dodavanjem flotacionih ćelija, kondicionera, pumpi i sl. Tehnička modifikacija ove šeme bi zahtevala dug period prestanka rada postrojenja za pripremu.

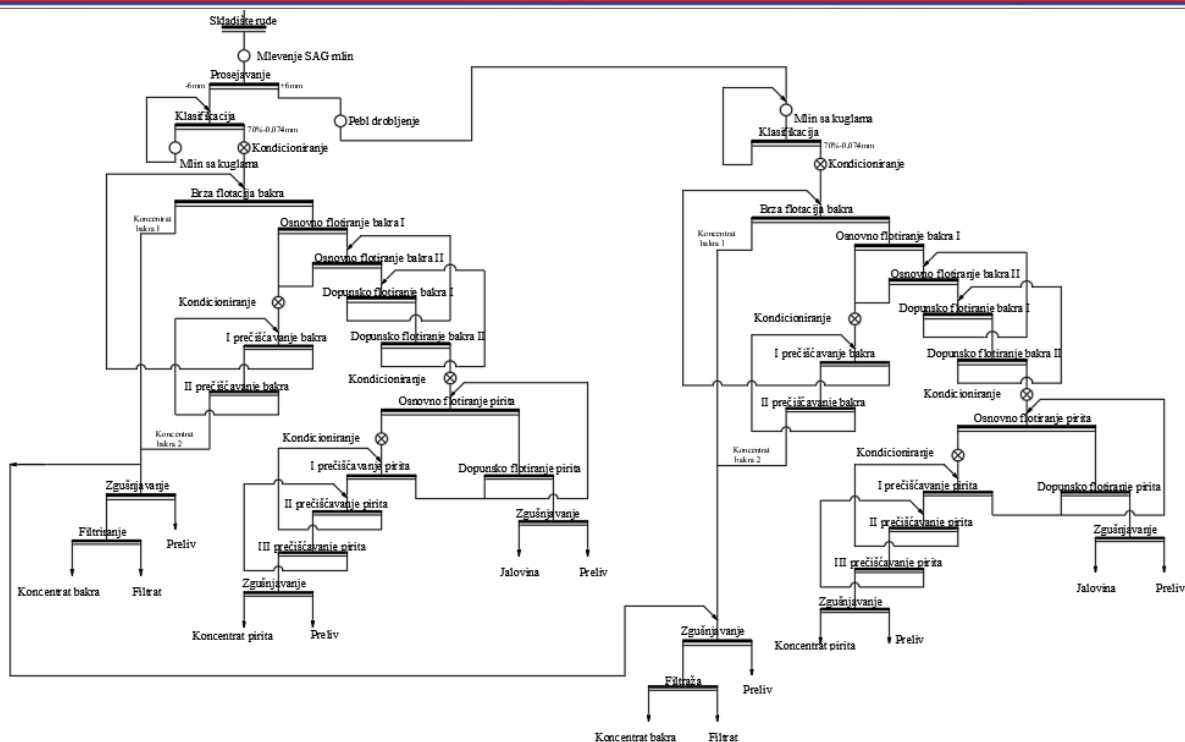
Šema III: *Novi mlin sa kuglama kapaciteta od 6,20kt/d +flotacija od 3kt/d.* Šema tehničke modifikacije za pogon mlevenja je ista kao za šemu II, ali je razlika u tome što bi novi pogon za mlevenje u mlinu sa kuglama bio postavljen na upražnjenom mestu na zapadnoj strani postojećeg pogona za pripremu i dodat sistem flotacije od 3kt/d. u blizini. Ova šema ne zahteva nikakvu modifikaciju postojećeg pogona za flotaciju, tako da bi bilo potrebno prekinuti proizvodnju na kratko vreme.

Šema IV: *Novo sekundarno drobljenje+ nov mlin sa kuglama kapaciteta 5kt/d+ proširenje postojeće flotacije.* Novi sistem sekundarnog drobljenja bi bio postavljen pre postojećeg SAG mlina, a postojeći sistem flotacije bi se proširio. Šema modifikacije procesa flotacije bi bila ista kao u šemi II. Novi pogon za sekundarno drobljenje bi bio postavljen na upražnjenom mestu na južnoj strani postojećeg otvorenog skladišta rude. Izgled novog pogona za mlevenje i opreme za flotaciju bi bio isti kao na šemi II, a tehnička modifikacija ove šeme bi zahtevala dug period prestanka rada postrojenja za pripremu.

Šema V: *Novo postrojenje za pripremu kapaciteta 3kt/d.* Kompletno postrojenje za pripremu od 3kt/d bi bilo izgrađeno na slobodnom mestu na zapadnoj strani postojećeg pogona za preradu, a tehnička izmena ne bi uticala na postojeću proizvodnju.

Nakon sveobuhvatnog razmatranja, izabrana je šema I tehničke modifikacije procesa mlevenja i flotiranja.

Na slici 4. prikazana je izabrana principijelna šema procesa mlevenja i flotiranja u flotaciji Čukaru Peki



Slika br. 4. Principijelna šema procesa mlevenja i flotiranja

Odvođnjavanje proizvoda koncentracije

Nakon proračuna, zaključeno je da postojeći proces filtraže koncentrata bakra ispunjava zahtev za kapacitetom obrade rude od 15kt/d, dok postojeći sistem za zgušnjavanje koncentrata bakra, sistem za zgušnjavanje koncentrata sumpora i oprema sistema za zgušnjavanje jalovine ne ispunjavaju zahtev za kapacitet prerade rude od 15kt/d. Prema tome, potrebno je izgraditi još jedan zgušnjivač koncentrata bakra, jedan zgušnjivač koncentrata sumpora i jedan zgušnjivač jalovine.

Dodatni rudarski projekti

Za rudno telo Gornja Zona 2 predložen je novi sistem izvoza rude, za rudu između nivoa -260m i -320m, tako što će se ruda utovarivačima transportovati do rudnih okana i sistema drobljenja na koti -375m. Nakon drobljenja, ruda se dvema transportnim trakama transportuje do bunkera za rudu pored izvoznog okna, koji se nalazi na koti -385, a iz bunkera ruda se transportnim trakama transportuje do mernih džepova i zatim skipovima izvozi na površinu.

Novo izvozno okno je smešteno između rudnog tela 1 i rudnog tela 2. Kapacitet izvoza je 1,65Mt/god, prečnik okna je 5,5 m, kota izvoznog tornja je 382m, a dno okna se nalazi na koti -445. Dubina okna iznosi 827m. Kota na kojoj se vrši pražnjenje skipova je +397m, dok je kota na kojoj se vrši punjenje skipova -395m, što čini visinsku razliku od 792 m. Usvojen je sistem izvoza sa dva skipa zapremine 8m³, a izvozna mašina je tipa JMKD-3,25x4 sa višeužetnim frikcionim bubnjem i snage motora 1600 kW i maksimalnom brzinom izvoza od 9,52 ms. Visina izvoznog tornja je 65 m u kome se nalazi sipka za rudu.

Postrojenje za primarno drobljenje rude u jami je postavljeno sa južne strane rudnog tela, u kome se nalazi čeljusna drobilica C120, sa maksimalnom krupnoćom izdrobljenog materijala od 240mm. Izdrobljena ruda se potom dodaje pomoću vibrododavača SFZC4524 na postojeći sistem transportnih traka, a potom izvozi na površinu pomoću skipova.

U okviru postrojenja za primarno drobljenje rude u jami nalazi se i Električni kran 20/5t za instalaciju i održavanje opreme

Sistem transportnih traka u jami se sastoji od glavne transportne trake projektovanog kapaciteta od 450 t/h, i trake za utovar skipa.

Novi pogon za pripremu pasta zasipa

Kako bi se odgovorilo na povećanu potrebu za zapunjavanjem otkopanog prostora iz podzemnih prostorija usled povećanja kapaciteta proizvodnje, potrebno je izgraditi novi pogon za pripremu pasta zasipa. Postojeći sistem pripreme pasta zasipa ima kapacitet između 100-120 m³/h. Uzimajući u obzir prednosti jednoobrazne opreme, predlaže se izgradnja novog, istovetnog postojećem sistemu sa dve linije pripreme, od kojih je jedna u radu a jedna u rezervi, kapaciteta između 100-120 m³/h. Novoizgrađeni pogon za pripremu paste će takođe koristiti tehnologiju mešanja flotacijske jalovine sa cementom, kao i postojeći pogon.

Novi pogon će biti smešten na oko 550m severoistočno od ventilacionog okna, sadržaće dve linije zgušnjivača prečnika 10m i visine 20m, sa automatskim doziranjem flokulanata, 2 silosa za cement kapaciteta 500t i ostale pomoćne sisteme za transport i kontrolu procesa (videti Prilog 1).

2.1.7. Proračuni, primena važećih standarda i propisanih tehničkih mera

Na osnovu podloga koje su date u studiji izvodljivosti izvršen je izbor glavne opreme u delovima procesa i prikazan u tablicama 11 do 18.

Tabela 11. Parametri izabrane opreme za drobljenje

Broj.	Proces	Tip i veličina opreme	Kom.	Max moguća krupnoća ulaznog zrna (mm)	Projektovana krupnoća ulaza (mm)	Širina ulaznog otvora drobilice mm	Širina izlaznog otvora drobilice mm	Max mogući kapacitet (t/h)	Projektovani kapacitet (t/h)	Opterećenje (%)	Napomena
1	Primarno drobljenje 1	C96	1	464	350	580	125	316,32	167,30	52,89	Postojeće
2	Primarno drobljenje 2	C120	1	696	350	870	125	461,64	334,60	72,48	Novo
3	Pebl (kritična zrna) drobljenje	HP400	1	92	90	115	13	194,84	171,88	88,21	Novo, 1 u radu, 1 u rezervi

Tabela 12. Parametri izabrane opreme za mlevenje

Br.	Proces	Tip i veličina opreme	Kom.	Krupnoća ulaza F_{80} mm	Krupnoća proizvoda P_{80} mm	Kapacitet t/h	Bondov indeks u mlinu sa kuglama kWh/t	Snaga elektromotora kW	Zahtevana snaga kWh/t	Opterećenje (%)	Napomena
1.	Poluautogeno mlevenje	Poluautogeni mlin $\varnothing 7,5m \times 3,9m$	1	141,83	2,8	625,0	12,0	4200	3 912,3	93,15	Postojeći
2.	Mlin sa kuglama	Mlin sa kuglama $\varnothing 5,5m \times 8,2m$	1	2,8	0,098	468,75	12,0	4200	3 927,0	93,50	Postojeći
3.	Mlin sa kuglama	Mlin sa kuglama $\varnothing 8m \times 8,5m$	1	18	0,098	156,25	15,60	3000	2 779,5	92,65	Novo

Tabela 13. Parametri izabrane opreme za klasiranje

Br.	Proces	Tip i veličina opreme	Kom.	Krupnoća čestica u prelivu (mm)	Gustina rude kg/m ³	Mogući jedinični kapacitet HC m ³ /h	Projektovani kapacitet m ³ /h	Opterećenje %	Napomena
1.	Klasiranje	Baterija hidrociklona Ø500×8	1	0,098	3070	1 629,2	1 041,98	85,28	Novo 6 radnih 2 rezervna

Tabela 14. Parametri izabrane opreme za prosejavanje

Br.	Proces	Tip i veličina opreme	Kom.	Veličina otvora sejne površine mm	Efektivna površina m ²	Projektovana površina m ²	Max kapacitet (t/h)	Projektovani kapacitet t/h	Opterećenje %	Efikasnost prosejavanja %	Napomena
1.	Sejanje iza poluautogenog mlina	Vibro sito sa dve sejne površine 2ZKR3675	2	Gornja 40×20 Donja 20×6	18,0	16,62	744,68	687,50	92,32	80,0	Postojeće
2.	Zaštitno sejanje	Linearno vibro sito ZKR3675	1	6×6	8,1	7,09	214,28	187,50	87,50	80,0	Novo

Tabela 15. Parametri izabrane opreme za kondicioniranje

Br.	Proces	Tip i veličina opreme	Kom.	Zapremina pulpe (m ³ /h)	Vreme kondicioniranja (min)		Napomena
					Projektovano	Stvarno	
1	Kondicioniranje ispred nove brze flotacije bakra	Kondicioner Φ4.0×4.0	1	661,49	4	4,08	Novo
2	Kondicioniranje ispred nove osnovne flotacije bakra	Kondicioner Φ4.5×4.5	1	853,91	4	4.57	Novo
3	Kondicioniranje ispred novog prečišćavanja bakra	Kondicioner Φ3.0×3.0	1	183,85	4	6.23	Novo
4	Kondicioniranje ispred novog prečišćavanja pirit	Kondicioner Φ3.5×3.5	1	454,98	4	3.96	Novo

Tabela 16. Parametri izabrane opreme za flotacijsku koncentraciju

Br.	Proces	Zapremina pulpe		Vreme flotiranja (min)		Flotacione mašine			Zapremina po jedinici ulaza [m ³ /(t/d)]	Napomena
		Sadržaj čvrstog (%)	Zapremina pulpe (m ³ /h)	Projektovano	Stvarno	Veličina (m ³)	Potreban broj	Raspoloživ broj		
1	Brza flotacija bakra	25,10	680,28	6,00	7,50	50	1,60	2	0,0203	Novo
2	Osnovno flotiranje bakra I	24,73	634,49	12,00	12,06	50	2,99	3	0,0332	Novo
3	Osnovno flotiranje bakra II	24,03	644,43	12,00	11,87	50	3,03	3	0,0338	Novo
4	Dopunsko flotiranje bakra I	23,52	632,85	12,00	12,09	50	2,98	3	0,0353	Novo
5	Dopunsko flotiranje bakra II	23,82	582,66	9,00	8,75	50	2,06	2	0,0252	Novo
6	Prečišćavanje bakra I	15,00	259,00	9,00	9,45	16	2,86	4	0,0463	Novo
7	Prečišćavanje bakra II	15,00	123,90	9,00	13,17	16	1,37	3	0,0645	Novo
8	Osnovno flotiranje pirita	20,92	853,91	9,00	8,96	50	3,01	3	0,0300	Novo
9	Dopunsko flotiranje pirita	18,27	674,66	9,00	11,34	50	2,38	3	0,0445	Novo
10	Prečišćavanje pirita I	19,70	457,07	9,00	10,04	30	2,69	3	0,0361	Novo
11	Prečišćavanje pirita II	20,00	464,26	9,00	9,89	30	2,73	3	0,0349	Novo
12	Prečišćavanje pirita III	20,00	330,98	9,00	9,25	30	1,95	2	0,0327	Novo

Tabela 17. Rezultati izbora opreme za zgušnjavanje

Br.	Proces	Kapacitet suvog (t/d)	Krupnoća čestica (mm)	Gustina (%)	Karakteristike zgušnjivača			Kapacitet [t/(m ² •d)]		Opterećenje (%)	Napomena
					Tip	Površina (m ²)	Količina	Projektovani	Stvarni		
1	Koncentrat bakra	2253,79	0,098	30,00	Φ25	490	1	5,0	4,60	91,99	Efikasni, nov
2	Koncentrat bakra	1126,89	0,098	30,00	Φ22	380	1	3,5	2,97	84,73	Efikasni, nov
3	Koncentrat pirita	3659,20	0,098	30,00	Φ22	380	1	10,50	9,63	91,71	Efikasni, postojeći
4	Koncentrat pirita	1219,73	0,098	30,00	Φ16	201	1	6,50	6,07	93,36	Efikasni, nov
5	Jalovina	7995,06	0,098	18,57	Φ22	380	1	22,0	21,04	95,63	Efikasni, postojeći
6	Jalovina	2665,02	0,098	18,57	Φ20	314	1	9,50	8,49	89,34	Efikasni, nov

Tabela 18. Rezultati izbora opreme za filtriranje koncentrata bakra

Broj	Proces	Kapacitet (t/h)	Krupnoća čestice (mm)	Gustina (%)	Karakteristike			Kapacitet		Opterećenje (%)	Napomena
					Tip	Površina m ²	Komada	Projektovani t/m ² •dnevno	Stvarni t/m ² •dnevno		
1.	Filtriranje koncentrata bakra	140,87	0,098	55	GKAZFQ300/2580-UI	300	4	0,2	0,16	78,26	3 radna 1 rezervna, postojeći

2.1.8. Potrebne podloge za tehnoekonomsku ocenu opravdanosti projekta

2.1.8.1. Metal bilans koncentracije i proizvodnja

U tabeli 19 prikazan je prosečni metal bilans koncentracije bakra iz rudnih tela Čukaru Peki

Tabela 19. Prosečni bilans metala iz rude rudnih tela Čukaru Peki

Proizvod	Kapacitet	Masa	Sadžaj			Iskorišćenje		
	(t/d)	(%)	Cu(%)	Au(g/t)	S(%)	Cu(%)	Au(%)	S(%)
Koncentrat bakra	2221,40	14,81	18,00	3,21	24,18	93,00	31,00	20,00
Koncentrat pirita	3837,36	25,58	0,45	3,17	35,00	4,00	53,00	50,00
Jalovina	8941,24	59,61	0,14	0,41	9,01	3,00	16,00	30,00
Ruda	15000,00	100,00	2,87	1,53	17,91	100,00	100,00	100,00

2.1.8.2. Investicije u objekte i postrojenja pripreme mineralnih sirovina

U tablici 20 prikazane su investicije u objekte i postrojenja pripreme mineralnih sirovina

Tabela 20. Investicije u objekte i postrojenja pripreme mineralnih sirovina

Redni broj	Specifikacija investicija	Vrednost investicija \$
1.	Izgradnja	7881000
2.	Nabavka opreme	9953000
3.	Instalacija opreme i puštanje u rad	2128000
4.	Ostalo	2138000
	Ukupno	22100000

U tabeli 21 prikazan je spisak nove glavne opreme u pogonu za pripremu mineralnih sirovina.

Tabela 21. Spisak nove glavne opreme u pogonu za pripremu mineralnih sirovina

Broj	Naziv opreme	Specifikacija	Komada	Motor		Napomena
				Komada	Snaga	
					(kW)	
I	PMS					
1.	Postojeći transporter					
1.1	Trakasti transporter 3	B1200,L=132,1m,H=20,2m,v=2,50m/s	1		185	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.2	Trakasti transporter 5	B1200,L=39m,H=0m,v=2,0m/s	1		30	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.3	Trakasti transporter 6	B1200,L=39m,H=0m,v=2,0m/s	1		30	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.4	Trakasti transporter 7	B1200,L=100,8m,H=13,8m,v=2,0m/s	1		110	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.5	Trakasti transporter 8	B800,L=54,25m,H=8,665m,v=2,0m/s	1		30	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.6	Trakasti transporter 9	B800,L=21,5m,H=0m,v=2,0m/s	1		15	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti reduktor
1.7	Trakasti transporter 10	B1200,L=11,8m,H=0,6m,v=2,5m/s	1		37	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.8	Trakasti transporter 11	B1200,L=35,8m,H=6,49m,v=2,5m/s	1		90	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
1.9	Trakasti transporter 12	B1200,L=18,1m,H=1,78m,v=2,5m/s	1		45	Povećati brzinu i snagu trake, zameniti pogonski sistem
2	Pebl drobljenje					

Broj	Naziv opreme	Specifikacija	Komada	Motor		Napomena
				Komada	Snaga	
					(kW)	
2.1	Konusna drobilica	HP400	2		315	1 u radu 1 u rezervi
	Stanica za podmazivanje		2		23,4	1 u radu 1 u rezervi
	Ventilator		2		4	1 u radu 1 u rezervi
2.2	Mobilni trakasti dodavač	B1000×9,0m,v=1,6m/s	2		25	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
2.3	Trakasti transporter 13	B1000,L=98,05m,H=16,5m,v=1,25m/s	1		45	
2.4	Trakasti transporter 14	B1000,L=185,70m,H=8,5m,v=1.25m/s	1		37	
2.5	Električni kran	Q=10t,L _k =10,5m,H=15m	1		17,1	
2.6	Električna dizalica	CD ₁ ,Q=3t,H=21m	1		8,05	
2.7	Muljna pumpa	TZJKL-4ZJ-30A,Q=50m ³ /h,H=20m	1		15	
2.8	Elektromagnet za uklanjanje gvožđa	RCDEJ-8,T2	2		9,75	
2.9	Metal detektor	XT-1A	2		0,1	
2.10	Ventil	elektrohidraulični,DPZ1000×1000	2		4	Izlaz iz bunkera za pebl drobljenje
3	Skladište sitne rude					
3.1	Električna dizalica	CD ₁ ,Q=3t,H=21m	1		8,05	
3.2	Vibrododavač	XZGZ-8	4		3,7	1 u radu 3 u rezervi

Broj	Naziv opreme	Specifikacija	Komada	Motor		Napomena
				Komada	Snaga	
					(kW)	
3.3	Trakasti transporter 15	B1000,L=75m,H=10m,v=1,25m/s	1		30	
3.4	Kompresor	KQP-B-500L, 0.4~0.8MPa	12			
3.5	Muljna pumpa	TZJKL-4ZJ-30A,Q=50m ³ /h,H=20m	1		15	
4	Mlevenje i flotiranje					
4.1	Mlin sa kuglama	Φ4,8m×8,5m	1		3000	
4.2	Muljna pumpa	250MCR,Q=1103,99m ³ /h,H=42m	2		315	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.3	Baterija hidrociklona	Φ500×8	1			6 u radu, 2 u rezervi po bateriji
4.4	Linearno vibro sito	ZKR1845,8,1m ²	1		15	
4.5	Mosni kran	Q=32/5t,L _k =16,5m,H=17,5m	1		86,3	
4.6	Muljna pumpa	150SV-SP,Q=300m ³ /h,H=16m	1		55	
4.7	Kondicioner	Φ4,0m×4,0m,V=45m ³	1		30	
4.8	Kondicioner	Φ4,5m×4,5m,V=65m ³	1		37	
4.9	Kondicioner	Φ3,5m×3,5m,V=30m ³	1		22	
4.10	Kondicioner	Φ3,0m×3,0m,V=19,1m ³	1		18,5	
4.11	Flotaciona mašina	XCF-50,50m ³	7		90	
4.12	Flotaciona mašina	KYF-50,50m ³	12		75	
4.13	Flotaciona mašina	XCF-30,30m ³	3		55	

Broj	Naziv opreme	Specifikacija	Komada	Motor		Napomena
				Komada	Snaga	
					(kW)	
4.14	Flotaciona mašina	KYF-30,30m ³	5		45	
4.15	Flotaciona mašina	XCF-16,16m ³	2		45	
4.16	Flotaciona mašina	KYF-16,16m ³	3		30	
4.17	Muljna pumpa	6AHF,Q=592,38m ³ /h,H=14m	2		55	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.18	Muljna pumpa	4AHF,Q=442,03m ³ /h,H=14m	2		37	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.19	Muljna pumpa	4AHF,Q=345,48m ³ /h,H=21m	2		30	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.20	Muljna pumpa	4AHF,Q=200.23m ³ /h,H=22m	2		22	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.21	Električni kran	Q=10t,L _k =16,5m,H=17m	2		54,2	
4.22	Muljna pumpa	100RV-SP,Q=120m ³ /h,H=15m	6		18,5	
4.23	Centrifugalna duvaljka	CF500-1.36,Q=500m ³ /min,35kPa	2		400	1 u radu, 1 u rezervi, promenljiva frekvencija
4.24	Električni kran	Q=10t,L _k =7.5m,H=10m	1		15,36	
4.25	Uređaj za automatsko doziranje	30 mesta za doziranje	1		11	
5	Zgušnjavanje					
5.1	Zgušnjivač jalovine	Φ20m,314m ²	1		15	
5.2	PAM doziranje	PAM-4	1		8,17	

Broj	Naziv opreme	Specifikacija	Komada	Motor		Napomena
				Komada	Snaga	
					(kW)	
5.3	Muljna pumpa	100RV-SP, Q=120m ³ /h, H=15m	1		18,5	
II	Povratne vode					
1	Pumpna stanica za povratnu vodu i jalovinu					
	Pumpa povratne vode	SN250-N6, Q=520m ³ /h, H=100m	2	1	250	1 u radu, 1 u rezervi
	Muljna pumpa	75ND-NZJAH-MR, Q=147m ³ /h, H=56m	2	1	75	1 u radu, 1 u rezervi
	Pumpa za jalovinu	3D9MF147/2.5-IA, Q=147m ³ /h, 出口 2.5MPa	2	1	132	1 u radu, 1 u rezervi
	Muljna pumpa	50QV-SP, Q=37m ³ /h, H=39m	2	1	22	1 u radu, 1 u rezervi
	Električni kran	LD-A, Q=16t, Lk=22,5m, H=25m	1	1	6	

2.1.8.3. Radna snaga

Kako bi se postigao projektovani kapacitet postrojenja za pripremu od 15 kt/d, potrebno je angažovati ukupno 188 radnika, od čega su 126 već zaposlena u postojećim pogonima, a biće potrebno angažovati još 62 radnika. Radna snaga angažovana na poslovima u flotaciji Čukaru Peki prikazana je u tabeli 22.

Tablica 22. Radna snaga

Br	Radno mesto	Brigada			Međuzbir	4	Ukupno
		1	2	3			
1	Ukupno PMS	54	48	43	145	43	188
1.1	Postojeće drobljenje	5	5	5	15	5	20
	Dodavanje	2	2	2	6	2	8
	Drobljenje	2	2	2	6	2	8
	Transportne trake	1	1	1	3	1	4
1.2	Skladište izdrobljene rude	2	2	2	6	2	8
	Hranjenje	1	1	1	3	1	4
	Transportne trake	1	1	1	3	1	4
1.3	Pebl drobljenje i skladištenje	4	4	4	12	4	16
	Dodavanje	1	1	1	3	1	4
	Drobljenje	1	1	1	3	1	4
	Transportne trake	2	2	2	6	2	8
1.4	Postojeće mlevenje	5	5	5	15	5	20
	Dodavanje	1	1	1	3	1	4
	Mlevenje i dodavanje kugli	2	2	2	6	2	8
	Pumpanje	1	1	1	3	1	4
	Cevovod	1	1	1	3	1	4
1.5	Novo mlevenje	4	4	4	12	4	16
	Dodavanje	1	1	1	3	1	4
	Mlevenje i dodavanje kugli	2	2	2	6	2	8
	Pumpanje i cevovod	1	1	1	3	1	4
1.6	Postojeća flotacija	5	5	5	15	5	20
	Flotiranje	2	2	2	6	2	8
	Reagensi	1	1	1	3	1	4
	Priprema krečnomg mleka	1	1	1	3	1	4
	Kompresor	1	1	1	3	1	4
1.7	Nova flotacija	4	4	4	12	4	16

Br	Radno mesto	Brigada			Međuzbir	4	Ukupno
		1	2	3			
	Flotiranje	2	2	2	6	2	8
	Reagensi	1	1	1	3	1	4
	Kompresor	1	1	1	3	1	4
1.8	Postojeće zgušnjavanje	2	2	2	6	2	8
	Zgušnjivač	2	2	2	6	2	8
1.9	Novo zgušnjavanje	1	1	1	3	1	4
	Zgušnjivač	1	1	1	3	1	4
1.10	Postojeća filtraža	3	3	3	9	3	12
	Filter presa	2	2	2	6	2	8
	Muljna pumpa	1	1	1	3	1	4
1.11	Laboratorija	5	5		10		10
1.12	Kontrolni centar	2	2	2	6	2	8
1.13	Elektro-održavanje	2	2	2	6	2	8
1.14	Održavanje	3	3	3	9	3	12
1.15	Pumpanje	1	1	1	3	1	4
1.16	Menadžment i inženjerstvo	6			6		6

2.1.8.4. Normativi

U tabeli 23 prikazana je projektovana potrošnja normativa u flotaciji Čukaru Peki za projektovani kapacitet od 15 kt/d.

Tabela 23. Direktni proizvodni troškovi pripreme mineralnih sirovina

Br.	Stavka	Jedinica	Jedinična cena (\$)	Jedinična potrošnja (\$/t)	Godišnja potrošnja	Godišnja potrošnja (k\$)
1	Materijal					
1.1	Čelične kugle	kg	0,97	0,871	4455000	4312,44
1.2	Čelične obloge drobilica	kg	3,27	0,023	34650	113,31
1.3	Čelične obloge mlinova	kg	3,27	0,589	891000	2913,57
1.4	Impeler	kg	3,98	0,398	495000	1970,10
1.5	Trake	m ²	29,20	0,058	9900	289,05
1.6	Sejne površine	kg	4,85	0,019	19800	96,03
1.7	Motorno ulje	kg	4,03	0,040	49500	199,63
1.8	Maziva	kg	4,03	0,040	49500	199,63
1.9	Filter platno	m ²	43,18	0,432	49500	2137,41
1.10	Kreč	kg	0,11	0,325	14850000	1608,11
1.11	Z-200	kg	2,34	0,196	415800	971,21
1.12	KEX	kg	2,17	0,098	222750	483,37
1.13	Natrijum-silikat	kg	0,18	0,184	5197500	910,51
1.14	Flokulant	kg	1,27	0,018	69300	88,01
1.15	Ostalo			0,165		814,62
	Međuzbir			3,456		17107,00
2	Električna energija	k·kWh	142,86	3,866	133949	19135,57
3	Voda	m ³	0,24	0,040	833910	200,14
4	Plate	pc	12000	0,441	182	2184,00
	Ukupno			7,803		38626,71

2.1.9. Podaci o organizaciji održavanja prostorija, opreme i postrojenja

Rad u flotaciji Čukaru Peki se organizuje 330 dana godišnje, 24 sata dnevno, u tri smene od po 8 sati, dok je u delu primarnog drobljenja rad organizovan u tri smene po 6 sati, 18 sati dnevno. Smenski rad se organizuje kroz četvorbrižadni sistem, gde tri brigade u toku dana rade a jedna je na nedeljnom odmoru. Redovno održavanje, remontovanje i popravke vrši elektromašinska radionica koja postoji pri postrojenju.

Postavljanje nove opreme i pokretanje i uhodavanje postrojenja obaviće ekipa izvođača radova i radnici flotacije.

Sve veće intervencije i popravke na opremi obavljaće specijalizovane spoljne firme.

Svi radnici koji rade na poslovima proizvodnje i održavanja pogona u obavezi su da se pre bilo koje od pomenutih aktivnosti detaljno upoznaju sa Priručnicima za upravljanje i održavanje opreme koja se ugrađuje i koja će biti u eksploataciji i budu upoznati sa merama iz bezbednosti i zdravlja na radu.

Mere zaštite pri izgradnji i eksploataciji objekata

Prilikom izgradnje objekata za preradu mineralnih sirovina sve mere zaštite usklađuju se prema sledećim zakonskim i podzakonskim aktima:

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS”, br. 101/2015, 95/2018 - dr. zakon i 40/2021);
- Pravilnik o sadržini rudarskih projekata („Sl. glasnik RS”, br. 27/97);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS”, br. 35/2023)
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS”, br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni);
- Pravilnik o tehničkim normativima za pripremanje mineralnih sirovina - ruda obojenih metala („Sl. list SFRJ”, br. 36/79).

Poslovodstvo i uposlenici Čukaru Peki Bor treba da razvijaju svest o značaju bezbednosti i zdravlja na radu. U skladu sa tim, neophodno je održavanje redovne obuke radnika i lica koja po bilo kom osnovu dolaze u krug postrojenja da poštuju odredbe Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu.

Preventivne mere u ostvarivanju bezbednosti i zdravlja na radu obezbeđuju se primenom svih mera i sredstava za otklanjanje rizika od povređivanja i oštećenja zdravlja zaposlenih i njihovog svođenja na najmanju moguću meru. Odnose se na mere koje su predviđene tokom

projektovanja i izgradnje postrojenja. Takođe se odnose na mere koje se preduzimaju tokom korišćenja opreme i oruđa za rad, tokom održavanja i remonta opreme. Tehnološki proces je pretežno automatizovan i u njemu je uloga radnika usmerena na kontrolu odvijanja procesa, kojom treba da se ostvari optimalan rad tehnološke opreme i sinhronizacija tehnoloških faza.

Neke od preventivnih mera su sledeće:

- Sve platforme za opsluživanje, prolazni mostovi i stepeništa moraju biti stabilni, sa ogradom visine najmanje 1,0 m, sa podom postavljenim na visinu od 0,3 m sa spoljašnjim opšivanjem duž ograde do visine 0,2 m.
- Radne platforme raspoređene na visini većoj od 1 m moraju biti ograđene ogradom i imati stepeništa. Širina stepeništa mora biti najmanje 0,6 m, visina stepenika ne više od 0,3 m, a širina stepenika - najmanje 0,25 m. Metalni stepenici i platforme moraju biti izrađene od rebrastog lima.
- Svi otvori za punjenje prijemnih bunkera, rezervoari i kanali koji su razmešteni u prostorijama i industrijskom krugu moraju imati zaštitnu ogradu visine 1 m sa spoljašnjim opšivanjem duž ograde do visine 0,2 m, a na mestima prelaska preko njih moraju postojati mostići širine najmanje 1 m. Jalovište takođe mora biti ograđeno zavisno od lokalnih uslova.
- Najmanje rastojanje između susednih mašina i aparata i od zida radne prostorije do opreme u toj prostoriji iznosi za: (1) glavne polaze - 1,5 m; (2) radne prolaze između mašina - 1,2 m; (3) radne prolaze između zida i mašina - 1,0 m; (4) lokalna suženja radnih prolaza između mašina i između zida i mašina - 0,9 m; (5) prolaze za opsluživanje i remont mašina - 0,8 m; (6) prolaze za opsluživanje i remont sudova - 0,6 m.

Mere tehničke zaštite i bezbednosti i zdravlja na radu

- Poslodavac je dužan da izvrši osposobljavanje zaposlenog za bezbedan i zdrav rad kod zasnivanja radnog odnosa, odnosno premeštaja na druge poslove, prilikom uvođenja nove tehnologije ili novih sredstava za rad, kao i kod promene procesa rada koji može prouzrokovati promenu mera za bezbedan i zdrav rad.
- Poslodavac je dužan da zaposlenog u toku osposobljavanja za bezbedan i zdrav rad upozna sa svim vrstama rizika na poslovima na koje ga određuje i o konkretnim merama za bezbednost i zdravlje na radu u skladu sa aktom o proceni rizika.
- Osposobljavanje poslodavac obezbeđuje u toku radnog vremena, a troškovi osposobljavanja ne mogu biti na teret zaposlenog.
- Osposobljavanje za bezbedan i zdrav rad zaposlenog mora da bude prilagođeno specifičnostima njegovog radnog mesta.

- Ako poslodavac odredi zaposlenom da istovremeno obavlja poslove na dva ili više radnih mesta, dužan je da zaposlenog osposobi za bezbedan i zdrav rad na svakom od radnih mesta.
- Ni jedan radnik, koji nije prošao kurs bezbednosti i zdravlja na radu ne sme biti raspoređen na rad u postrojenju za mlevenje, klasiranje i flotacijsku koncentraciju
- Sigurno rukovanje i remont opreme obezbeđuje se strogim pridržavanjem normi i propisa. Raspored opreme u postrojenju je takav da omogućava nesmetano kretanje izvršilaca posla i radnih zadataka, dostavu rezervnih delova do mašina i uređaja kao i uklanjanja upotrebljenih delova izvan postrojenja.
- Oko pokretnih delova uređaja je postavljena odgovarajuća zaštita.
- Platforme su dovoljno prostrane za rad izvršilaca na redovnom radnom zadatku kao i na poslovima održavanja.
- Zaposleno osoblje je dužno da se pridržava mera bezbednosti i zdravlja na radu pri rukovanju opremom u postrojenju.
- Zabranjuje se boravak besposlenim licima u krugu postrojenja.
- Kod kontrole (pregleda) ili remonta mašina obavezno je isključivanje pogonskog motora mašine koja se kontroliše. Po izvršenom pregledu ili remontu udaljuju se svi strani predmeti od mašine, posle čega se isključuje signal koji dopušta uključivanje i puštanje mašine u rad.
- Zabranjeno je vršiti bilo kakve remonte ili popravke dok je mašina u radu.
- Kod otkrivanja neispravnosti u radu mašine, treba staloženo obavestiti poslovođu, ili ako je neophodno zaustaviti mašinu, a tek posle potpunog zaustavljanja mehanizma pristupiti popravci.
- Zabranjen je prilaz pokretnim delovima mašina koje su u radu u odeći širokog kroja ili nezakopčanoj odeći, da bi se izbeglo zahvatanje odeće od strane pokretnih delova mašine.
- Nije dozvoljen rad mašine, ako neki od delova ima vidnih oštećenja.
- Kablovi za pogon i osvetljenje treba da budu postavljeni u izolovanim cevima i zaštićeni od oštećenja.
- Pogonski kaiševi, zupčanici, zamajci i slični delovi mašina treba da budu zaštićeni s prolazne strane.
- Nije dozvoljeno podmazivati mašine u radu ako mazalice nisu postavljene na sigurnom mestu.
- Nije dozvoljeno menjati kaiševe dok je mašina u radu.
- Nije dozvoljeno čistiti mašine u radu.

- Svaki radnik mora biti upoznat sa sadržajem priručnika za upravljanje i održavanje opreme (jednog ili više njih) pre nego što se oprema stavi u pogon i mora se pridržavati svih relevantnih propisa o bezbednosti i zdravlju na radu.
- Tokom rada, svi bezbednosni uređaji moraju biti u radnom stanju i funkcionalni. Kao zaštita od nenamernog ponovnog pokretanja mašine tokom popravki i drugih radova i kada osoblje radi u ovom području rizika, u blizini mašine se mora instalirati lokalni bezbednosni prekidač sa zaključavanjem i prekidač za gašenje u hitnim situacijama.
- Ukoliko je mašina kontrolisana na daljinu, ovo se mora prikazati jasno vidljivim znakom sa sledećim tekstom: Opasnost! Ova mašina je daljinski kontrolisana i može se pokrenuti bez upozorenja!
- Tokom rada nije dozvoljeno zadržavati se u zoni opasnosti mašine.
- Radio komunikacija upotrebom mobilnih telefona ili voki-toki uređaja i sl. ne sme se odvijati na mestu udaljenom manje od bezbednosnog rastojanja od 1 m od elektronskih jedinica kao što su lični računar, plc, monitori računara, senzori, senzori punjenja, električne, hidraulične ili pneumatske centralne jedinice, itd.
- Pre bilo kakvog pristupa mašini ili njenim područjima pod rizikom, električno napajanje se mora isključiti i lokalni prekidač kola se mora zaključati u položaju isključeno. U situacijama koje uključuju sisteme cevi pod pritiskom ili sudove pod pritiskom, od ključne je važnosti potvrditi šta se prenosi kroz cevi i da one budu oslobođene pritiska pre obavljanja procedure.
- Tokom radova na održavanju i popravkama, pristup mašini i njenom rizičnom području dozvoljen je isključivo osoblju koje je u potpunosti upoznati sa mašinom.
- Obavezna zaštitna oprema za osoblje su štitnici za oči, zaštitni šlem, cipele i rukavice.
- Dok mašina radi, uvek koristite štitnike za uši.
- Rukohvati i rešetke se mogu ukloniti tokom poslova održavanja i popravke pod uslovom da je rizično područje ograđeno kanapom i da su postavljeni jasni znaci upozorenja.
- Osoblje koje obavlja popravke mora da preduzme najstrože mere predostrožnosti tokom poslova održavanja.
- Rukohvati i rešetke se moraju smesta ponovo postaviti čim se posao završi.
- Tokom podizanja, uvek rukovati opremom sa pažnjom. Koristiti zatvorene kuke koje su obezbeđene i/ili pratiti specijalna uputstva za rukovanje kada su data. Pored opšte prakse i propisa o bezbednosti, sledeće se mora naglasiti:
 - Oprema se mora podizati upotrebom pogodne, odobrene opreme za podizanje.
 - Odvojeni ili slobodni delovi se moraju pravilno obezbediti pre podizanja.

- Apsolutno je zabranjeno ulaziti ili zadržavati se u zoni rizika ispod tereta koji visi.
- Ubrzavanje i usporavanje tokom podizanja se mora održavati u bezbednim granicama.
- Pre nego što se oprema pusti u rad, obavljeni posao mora proveriti ovlašćena osoba kako bi se proverilo:
 - Da je posao pravilno urađen.
 - Da bezbednosna oprema radi pravilno.
 - Da su svi bezbednosni uređaji potpuno sastavljeni.
 - Da su radna oprema, alati i drugi spoljašnji predmeti kompletno uklonjeni.
- U načelu, zavarivanje mehaničke i električne opreme treba izbegavati. Ukoliko se zavarivanje ipak obavlja, mora se paziti na sledeće:
 - Zavarivati isključivo nakon što je električna energija do opreme isključena
 - Uzemiti područje zavarivanja
 - Struja zavarivanja ne sme prolaziti kroz ležajeve, ćelije za punjenje ili slične osetljive komponente
 - Zaštititi opremu od oštećenja i spaljivanja varničenjem pri zavarivanju
- Uputstva za bezbednost i procedure se moraju poštovati. Sastaviti, instalirati, upravljati i servisirati svu opremu u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu i propisima i standardima industrije u celini.
- Oprema se mora podizati upotrebom pogodne, odobrene opreme za podizanje. Slobodni ili rotirajući delovi se pre podizanja moraju sigurno vezati. Izričito je zabranjeno stajati u zoni rizika ispod podignutog tereta. Ubrzanje i usporenje pri podizanju mora biti u bezbednim granicama.
- Za opremu koja nema specifična mesta za podizanje ili zatvorene kuke, upotrebite kaiševe za podizanje umesto lanaca, kako biste izbegli oštećenje opreme prilikom podizanja.

Posebno treba obratiti pažnju na mere zaštite u procesu skladištenja i pripreme reagenasa. Neke od mera uključuju način skladištenja reagenasa, kao što su:

- Reagensi se čuvaju u zatvorenoj prostoriji - skladištu u kojem postoji prirodna i veštačka ventilacija
- Suvi i tečni reagensi se čuvaju odvojeno
- Prostorija za pripremu reagenasa je odvojena od skladišta za reagense.

- Iznad mesta istovara, otvaranja ambalaže i presipanja reagenasa postoje uređaji za lokalnu usisnu ventilaciju
- U skladištu reagenasa postoji telefonska veza sa rukovodiocem flotacije, protivpožarnom službom i zdravstvenom stanicom
- U skladištu reagenasa postoji prinudna i prirodna ventilacija

Svi reagensi koji se koriste u flotacijskoj koncentraciji su toksični, mogu izazvati oštećenja u kontaktu sa očima, izazivaju iritaciju kože, direktno udisanje para može izazvati iritaciju disajnih organa. Radnici koji rade na skladištenju i pripremi reagenasa moraju da se upoznaju sa njihovim bezbednosnim listama u kojima su detaljno opisane moguće opasnosti i način reagovanja u slučaju nezgode. Radi prevencije, radnici moraju biti opremljeni zaštitnim sredstvima u koja spadaju: zaštitna odela, obuća, maske, štitnici za oči i glavu.

2.2. Podaci o objektima, postrojenjima i tehnološkom procesu pripreme, obogaćivanja i oplemenjivanja mineralnih sirovina

2.2.1. Lokacija objekata i komunikacija na situacionom planu

U Prilogu 1 prikazan je Situacioni plan rudarskih i objekata za pripremu mineralnih sirovina u rudniku Čukaru Peki.

2.2.2. Tehnološka šema sa opisom tehnološkog procesa i način snabdevanja pogonskom energijom i vodom

2.2.2.1. Opis tehnološkog procesa pripreme rude rudnih tela gornje zone ležišta Čukaru Peki

U Prilogu 2 prikazana je principijelna šema flotacije nakon proširenja kapaciteta, dok je u Prilogu 3 prikazana tehnološka šema flotacije Čukaru Peki nakon proširenja.

2.2.2.1.1. Opis tehnološkog procesa primarnog drobljenja i skladištenja

Primarno izdrobljena se preko trakastog transportera 0[#] iz jame odvodi ili do bunkera rovne rude 1 ili bunkera rovne rude 2 pomoću razdelnika. Ispod bunkera 1 se nalazi Grizli dodavač SV1052 gde se vrši predprosejavanje ispred čeljusne drobilice C96. Izdrobljena ruda krupnoće <200 mm zajedno sa podrešnim proizvodom Grizli dodavača se transportuje pomoću trakastog transportera 3[#] do skladišta izdrobljene rude. Ispod bunkera 2 se nalazi Grizli dodavač SV1262 gde se vrši predprosejavanje ispred čeljusne drobilice C120. Izdrobljena ruda krupnoće <200 mm zajedno sa podrešnim proizvodom Grizli dodavača se transportuje

pomoću transportera 10#, 11# i 12# do trakastog transportera 3#, koji transportuje rudu do skladišta izdrobljene rude. Ruda sa trakastog transportera 3# pada na reverzibilni trakasti transporter 4#. Posredstvom reverzibilnog trakastog transportera 4# ruda se doprema na skladište primarno izdrobljene rude. Ispod skladišta je smešteno je 20 vibracionih dodavača, od kojih su 4 radna i 16 u rezervi. Ovi vibracioni dodavači (vibrohranilice) doziraju primarno izdrobljenu rudu na pripadajuće trakaste transportere 5# i 6#.

Oba trakasta transportera 5# i 6# su u radu, pri čemu se na svaku traku ruda dozira posredstvom dve vibrohranilice. Sa transportnih traka 5# i 6# ruda se dalje doprema na sabirni trakasti transporter 7#.

2.2.2.1.2. Opis tehnološkog procesa mlevenja i klasiranja

Sabirni trakasti transporter 7# doprema primarno izdrobljenu rudu sa skladišta u poluautogeni mlin, dimenzija $\varnothing 7,5 \times 3,9$ m. Pored rude, u poluautogeni mlin se dodaje i određena količina vode radi uspostavljanja odgovarajuće gustine pulpe, kao i krečno mleko u cilju povećanja pH vrednosti pulpe. Samleveni proizvod iz poluautogenog mlina se gravitacijski dovodi na vibraciono sito sa dve prosevne površine 2ZKR3060 (1 u radu 1 u rezervi). Na ovom situ izdvajaju se nedovoljno samleveni komadi mineralne sirovine u vidu odseva krupnoće +6 mm. Prosev sita odlazi u koš pumpe, koji se pomoću muljne pumpe 350M120-CR (1 u radu 1 u rezervi) odvodi do baterije hidrociklona $\varnothing 660 \times 10$ (6 u radu, 4 u rezervi/po bateriji, 1 baterija u rezervi) na klasifikaciju. Odsev sita odlazi na novo pebl drobljenje pomoću trakastih transportera 8# i 13#. Ukoliko dođe do prestanka rada postrojenja pebl drobljenja, odsev sita se može vratiti u poluautogeni mlin pomoću transportera 8# i 9#. Pesak hidrociklona odlazi na mlevenje u mlin sa kuglama $\varnothing 5.5 \text{ m} \times 8.2 \text{ m}$. U mlinu sa kuglama odvija se drugi stadijum mlevenja sirovine, a proizvod iz mlina se (kao što je već napomenuto) transportuje u koš pumpe, čime se formira zatvoreni ciklus mlevenja i klasiranja. Preliv hidrociklona, kao definitivno samleveni proizvod, se gravitacijski šalje u proces flotacijske koncentracije. Na transportnoj trasi cevovoda za preliv hidrociklona postavljeno je zaštitno sito otvora 6 mm.

Novi pogon pebl drobljenje (drobljenje kritičnih zrna)

Ispred pebl drobljenja se nalazi pomoćni bunker. Ruda se dodaje pomoću mobilnih trakastih dodavača B1000 (1 u radu 1 u rezervi) u konusnu drobilicu HP 400 (1 u radu, 1 u rezervi), a proizvod drobljenja se skladišti u bunker sitne rude pomoću trakastog transportera 14#.

Novi bunker sitne rude

Bunker sitne rude se koristi kako bi se podesile fluktuacije u količini kritičnih zrna tokom proizvodnje. Ispod bunkera je postavljeno 4 XZGZ-8 vibrododavača (1 u radu, 3 u rezervi), koji rudu dodaju na trakasti transporter 15# koji rudu transportuje do novog pogona mlevenja.

Novi pogon mlevenja

Trakasti transporter 15# transportuje rudu na mlevenje do mlina sa kuglama $\varnothing 4.8 \text{ m} \times 8.5 \text{ m}$, a proizvod mlevenja odlazi u koš pumpe, odakle se pomoću dve muljne pumpe 250MCR (1 u

radu 1 rezervi) transportuje do baterije hidrociklona $\Phi 500 \times 8$ (6 u radu, 2 u rezervi) u kome se ruda klasifikuje. Pesak hidrociklona odlazi u mlin gravitacijski. Preliv hidrociklona koji predstavlja gotov proizvod hidrociklona ($P_{70}=0.074\text{mm}$) odlazi na flotiranje gravitacijskim putem, gde su prethodno odstranjeni eventulani zaostali krupni komodi pomoću vibrosita ZKR1845.

Skladišta i bunker

U procesu skladištenja, transporta, drobljenja i mlevenja rude postoji i dodatna oprema, skladišta i bunker. U tabeli 24 prikazani su novi bunker predviđeni projektom proširenja.

Tabela 24. Skladišta i bunker rude

Br.	Skladište, bunker	Geometrijska zapremina m^3	Efektivna zapremina m^3	Kapacitet skladištenja t	Vreme skladištenja h
1.	Pomoćni pebl bunker	598,97	185,90	356,92	2,28
2.	Bunker sitne rude	777,54	463,59	890,10	5,70

2.2.2.1.3. Opis tehnološkog procesa flotacijske koncentracije

Preliv baterije hidrociklona, proizvod mlevenja, odlazi u kondicioner $\Phi 5,5 \times 5,5$ m a zatim u dve flotacijske mašine KYF II-130 na brzu flotaciju minerala bakra. Koncentrat ovih mašina je prvi deo koncentrata bakra. Otok ovih mašina odlazi u tri flotacijske mašine KYF II-130 na prvi deo osnovnog flotiranja minerala bakra, a otok ovih mašina odlazi u tri flotacijske mašine KYF II-130 na drugi deo osnovnog flotiranja minerala bakra. Koncentrat osnovnog flotiranja (ukupan koncentrat dva dela) gravitacijski odlazi u kondicioner $\Phi 3,0 \times 3,0$ m a zatim na I prečišćavanje koncentrata bakra, najpre u dve flotacijske mašine XCF II-30, pa u dve KYF II-30. Otok I prečišćavanja vraća se pomoću pumpe na brzu flotaciju minerala bakra. Koncentrat I prečišćavanja odlazi na II prečišćavanje najpre u jednu XCF II-30, pa u dve flotacijske mašine KYF II-30. Koncentrat ovih mašina je drugi deo koncentrata bakra i on se spaja sa prvim delom koncentrata bakra posle čega odlaze na odvodnjavanje. Otok II prečišćavanja se vraća na I prečišćavanje.

Otok drugog dela osnovnog flotiranja minerala bakra odlazi u tri flotacijske mašine KYF II-130 na prvi deo dopunskog flotiranja minerala bakra. Koncentrat ovih mašina se pomoću pumpe vraća na II deo osnovnog flotiranja minerala bakra a otok odlazi u dve flotacijske mašine KYF II-130 na drugi deo dopunskog flotiranja minerala bakra. Koncentrat II dela dopunskog flotiranja minerala bakra se pomoću pumpe vraća na I deo dopunskog flotiranja a otok II dela dopunskog flotiranja je ulaz u flotaciju pirita.

Otok II dela dopunskog flotiranja minerala bakra gravitacijski odlazi u kondicioner $\Phi 5,5 \times 5,5$ m a zatim u tri flotacijske mašine KYF II-130 na osnovno flotiranje pirita. Osnovni koncentrat pirita se muljnom pumpom 10/8F-AH šalje u kondicioner $\Phi 4,5 \times 4,5$ m a odatle u tri flotacijske mašine KYF II-70 na I prečišćavanje koncentrata pirita. Koncentrat ovih mašina odlazi u tri flotacijske mašine KYF II-70 na II prečišćavanje a koncentrat ovih mašina u dve flotacijske

mašine KYF II-70 na III prečišćavanje koncentrata pirita. Otok I prečišćavanja se pomoću pumpe vraća na osnovno flotiranje pirita, otok II prečišćavanja se vraća na I prečišćavanje koncentrata pirita a otok III prečišćavanja se vraća na II prečišćavanje koncentrata pirita. Otok osnovnog flotiranja koncentrata pirita odlazi u tri flotacijske mašine KYF II-130 na dopunsko flotiranje pirita. Otok dopunskog flotiranja je definitivna jalovina procesa i ona ide na zgušnjavanje. Koncentrat dopunskog flotiranja pirita se spaja sa otokom I prečišćavanja koncentrata pirita i pomoću pumpe odlazi na osnovno flotiranje pirita. Koncentrat III prečišćavanja pirita je definitivni koncentrat pirita i on odlazi na odvođnjavanje i na odlaganje.

Novi pogon flotacije

Preliv hidrociklona iz novog pogona mlevenja odlazi kondicioner $\Phi 4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$, a zatim na brzo flotiranje bakra u flotacijskim ćelijama XCF 50 i KYF 50. Otok brzog flotiranja odlazi u jednu XCF 50 i dve KYF 50 ćelije na prvo osnovno flotiranje. Otok osnovnog flotiranja I odlazi na jednu XCF 50 i dve KYF 50 ćelije na drugo osnovno flotiranje. Koncentrat prvog i drugog osnovnog flotiranja se spaja i odlazi u kondicioner $\Phi 3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ a zatim u jednu XCF 16 i dve KYF 16 ćelije na prvo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja se vraća na brzo flotiranje bakra, dok koncentrat prvog prečišćavanja odlazi u jednu XCF 16 i dve KYF 16 flotacione ćelije na drugo prečišćavanje. Otok prvog prečišćavanja se vraća na prvo prečišćavanje. Koncentrat brzog flotiranja i drugog prečišćavanja su u stvari finalni proizvodi flotiranja minerala bakra i odlaze u zgušnjivač na zgušnjavanje.

Otok drugog osnovnog prečišćavanja odlazi u jednu XCF 50 i dve KYF 50 flotacione ćelije na prvo dopunsko flotiranje minerala bakra. Koncentrat prvog dopunskog flotiranja minerala bakra se vraća na drugo osnovno flotiranje, a otok prvog dopunskog flotiranja odlazi u jednu XCF 50 i jednu KYF 50 ćeliju na drugo dopunsko flotiranje. Koncentrat drugog dopunskog flotiranja vraća se na prvo dopunsko flotiranje, dok otok odlazi na kondicioniranje u kondicioner $\Phi 4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$, a zatim u jednu XCF 50 i dve KYF 50 ćelije na osnovno flotiranje pirita. Koncentrat osnovnog flotiranja pirita odlazi u kondicioner $\Phi 3.5\text{m} \times 3.5\text{m}$, a zatim u jednu XCF 30 ćeliju na prvo prečišćavanje pirita. Koncentrat prvog prečišćavanja pirita odlazi u jednu XCF 30 i dve KYF 30 ćelije na drugo prečišćavanje pirita. Otok drugog prečišćavanja pirita se vraća na prvo prečišćavanje, dok koncentrat odlazi u jednu XCF 30 i jednu KYF 50 ćeliju na treće prečišćavanje pirita. Otok trećeg prečišćavanja se vraća na drugo prečišćavanje, dok koncentrat trećeg prečišćavanja predstavlja definitivni koncentrat pirita koji dalje odlazi na zgušnjavanje.

Otok osnovnog flotiranja pirita odlazi u jednu XCF 50 i dve KYF 50 ćelije na dopunsko flotiranje pirita. Koncentrat dopunskog flotiranja pirita i otok prvog prečišćavanja pirita se spajaju i zajedno odlaze na osnovno flotiranje pirita. Otok dopunskog flotiranja pirita je definitivna jalovina procesa flotiranja pirita koja dalje odlazi na zgušnjavanje jalovine.

Priprema, razvod i doziranje reagensa

Koristiće se postojeći sistem za pripremu, razvod i doziranje reagensa sa dodatkom novog sistema za razvod u novom pogonu flotacije. Reagensi se čuvaju u magacinu reagensa, a kada je potrebna priprema reagensa, transportuju se viljuškarom do postojeće radionice za pripremu

reagensa. Podižu se električnom dizalicom u radionici i ručno se dodaju u rezervoar za mešanje reagensa. Svaki reagens se meša da bi se pripremila određena koncentracija tečnosti, koja zatim odlazi u rezervoar za skladištenje. Z200 se direktno dodaje u rezervoar kao originalna tečnost. Deo tečnosti reagensa iz rezervoara za skladištenje pumpa se u novi sistem za dodavanje reagensa, koji je opremljen mašinom za automatsko doziranje u svaku tačku doziranja novog pogona flotacije. Drugi deo tečnosti iz rezervoara za skladištenje se dodaje u svaku tačku doziranja pomoću postojeće automatske mašine za doziranje.

Kreč se transportuje cisternama do dva postojeća silosa za kreč efektivne zapremine od 250m³ za odvojeno skladištenje, a jedan silos za kreč može da skladišti potrebnu količinu za 6,66 dana. Kada je potrebno doziranje, kreč u silosu za kreč se pužnim transporterom dovodi u rezervoar za mešanje reagensa prečnika 5,5m×5,5m, nakon pripreme, pumpa se do svake tačke doziranja. Sistem za pripremu krečnog mleka je opremljen sa dva seta, jednim za upotrebu i jednim za pripravnost.

U tabeli 25 prikazana je vrsta, koncentracija, doza i mesto potrošnje reagenasa.

Tabela 25. Tip i potrošnja reagenasa

Broj	Reagens	Potrošnja reagensa		Koncentracija rastvora %	Način pakovanja
		Doza g/t	Godišnja potrošnja t/god		
1	Kreč	3300	114850	3	Silos za kreč
2	Butil-ksantat	45	222,75	10	Bure
3	Natrijum silikat	1050	5197,50	10	Bure
4	Z-200	84	415,80	100	Bure
5	PAM	14	69,30	0,5	Džak

2.2.2.1.4. Opis tehnološkog procesa odvodnjavanja koncentrata

Odvodnjavanje proizvoda koncentracije se sastoji od dva procesa - zgušnjavanja i filtriranja. Zgušnjavanje jalovine iz postojećeg procesa se odvija u visokoefikasnom zgušnjivaču prečnika 22m, dok će se zgušnjavanje jalovine iz novog dela procesa odvijati u novom zgušnjivaču prečnika 20m. Preliv zgušnjivača odlazi u bazen povratne vode, dok zgusnuti proizvod sa 55%Č, delom odlazi na postrojenje za pasta zasip i koristi se za zapunjavanje, a delom se odlaže na jalovište.

Zgušnjavanje koncentrata piritra iz postojećeg procesa se odvija u visokoefikasnom zgušnjivaču prečnika 22m, dok će se zgušnjavanje piritra iz novog dela procesa odvijati u novom zgušnjivaču prečnika 16m. Preliv zgušnjivača odlazi u bazen povratne vode, dok zgusnuti proizvod sa 55%Č, odlazi na odlagalište piritra.

Zgušnjavanje koncentrata bakra iz postojećeg procesa se delom odvija u visokoefikasnom zgušnjivaču prečnika 25m, a delom zajedno sa koncentratom iz novog dela flotacije u novom visokoefikasnom zgušnjivaču prečnika 22m. Prelivi zgušnjivača odlaze u bazen povratne vode,

a zgusnuti proizvod postojećeg zgušnjivača sa sadržajem čvrstog od 55% preko kondicionera $\Phi 2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ (1 u radu 1 u rezervi) pumpa do filtraže pomoću muljnih pumpi HR75 (2 u radu 2 u rezervi). Zgusnuti proizvod novog zgušnjivača se prepumpava do filtraže pomoću muljnih pumpi 75ND-NZJAH (1 u radu 1 u rezervi).

Nakon zgušnjavanja koncentrat bakra se filtrira pomoću 4 filter prese GKAZFQ300/2580-UI (3 u radi, jedna u rezervi). Filtrat odlazi u bazen povratne vode, dok se izfiltrirani koncentrat bakra – kek sa sadržajem vlage manjim pod 10 % odlaže na skladište koncentrata.

2.2.3. Način dopremanja, pripreme i uskladištenja mineralnih sirovina, uslovi i način skladištenja i otpreme gotovih proizvoda, odlaganje jalovine, prečišćavanje otpadnih voda i komunikacija

Projekat obuhvata drobljenje, transport i skladištenje izdrobljene rude, mlevenje i klasiranje, flotaciju i odvodnjavanje koncentrata bakra i transport jalovine do jalovišta.

Izdrobljena ruda se doprema do skladišta i bunkera trakastim transporterima.

Otprema koncentrata bakra na dalju preradu vrši kamionskim transportom.

Koncentrat pirita se odlaže pomoću pumpi na odlagalište pirita.

Jalovina se pomoću pumpi delom šalje na postrojenje za pravljenje pasta zasipa, a delom na jalovište.

Prečišćavanje otpadnih voda se vrši u dve linije – prečišćavanje rudničkih otpadnih voda i prečišćavanje procesnih voda.

2.2.4. Mere zaštite životne sredine

Poslodavac je dužan da se u svemu pridržava odredaba *Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)*. Pri tom, treba istaći da je, shodno članu 102 ovog zakona poslodavac dužan da u obavljanju svoje aktivnosti obezbedi zaštitu životne sredine, i to:

- Primenom i sprovođenjem propisa o zaštiti životne sredine
- Održivim korišćenjem prirodnih resursa, dobara i energije
- Uvođenjem energetski efikasnijih tehnologija i korišćenjem obnovljivih prirodnih resursa
- Upotrebom proizvoda, procesa, tehnologija i prakse koji manje ugrožavaju životnu sredinu
- Preduzimanjem mera prevencije ili otklanjanja posledica ugrožavanja i štete po životnu sredinu

- Vođenjem evidencije na propisani način o potrošnji sirovina i energije, ispuštanju загађујућих materija i energije, klasifikaciji, karakteristikama i količinama otpada, kao i o drugim podacima i njihovo dostavljanje nadležnim organima
- Kontrolom aktivnosti i rada postrojenja koji mogu predstavljati rizik ili prouzrokovati opasnost po životnu sredinu i zdravlje ljudi
- Drugim merama u skladu sa zakonom.

Prema *članu 104* ovog Zakona, загађивач koji svojim činjenjem ili nečinjenjem prouzrokuje загађивање životne sredine dužan je da, bez odlaganja, preduzme mere utvrđene planom zaštite od udesa i sanacionim planom, odnosno da preduzme neophodne mere radi smanjenja šteta u životnoj sredini ili uklanjanja daljih rizika, opasnosti ili sanacije štete u životnoj sredini.

2.3. Podaci o snabdevanju pogonskom energijom i vodom

2.3.1. Način snabdevanja električnom energijom

Ukupna snaga nove elektroenergetske opreme predviđene projektom proširenja je 10041kW, sa radnom snagom od 8129kW, izračunatim opterećenjem od 5979kW i godišnjom potrošnjom energije od 34.293×10^3 kWh.

Glavna trafostanica 110/10kV je već izgrađena u blizini pogona za pripremu rude. Glavni transformator je 50MVA, a postoje 2 seta energetskih transformatora za regulaciju napona 110/10kV koji rade u režimu 1u upotrebi i 1 u pripravnosti.

Gore navedeni distributivni sistem je trenutno u dobrom stanju i ova trafostanica će se koristiti za obezbeđivanje struje za dodatnu opremu koja je predviđena projektom.

2.3.2. Snabdevanje vodom

U skladu sa potrebama izgradnje i proizvodnje rudnika, projektom se obuhvata i sistem vodosnabdevanja i odvodnjavanja postrojenja: procesna voda, rashladna i zaptivna voda, voda za zaštitu od požara, postupanje sa slivnim vodama sa terena i dr. U tabeli 26 prikazan je bilans voda u flotaciji Čukaru Peki

Tabela 26. Bilans voda po mestima potrošnje i tipu vode za postrojenja za pripremu mineralnih sirovina

No.	Mesto potrošnje	Potrošnja vode(m ³ /d)							Odlaganje(m ³ /d)						Gubitak(m ³ /d)
		Međuzbir	Zaptivna	Sveža tehnička	Sa rudom	Cirkulativna	Ulazna podzemna	Povratna	U povratni sistem	U cirkulativni sistem	U odlagalište pirita	U pasta zasip	U jalovište	U septičku jamu	
1	Jama														
1.1	Procesna voda	3500		100			1450	1950	1950						1550
1.2	Pasta zasip	710	10	100			600							9	701
	Međuzbir	4210	10			200	2050	,950	1950					9	2251
2	Postojeće postrojenja														
2.1	Procesna voda	42046		789		1200		40057	31666		4688	3698	1771		180
2.2	Rashladna voda	3600			3240	360				2160					240
2.3	Pijaća voda	36	36											41	4
	Međuzbir	45682	36	789	3240	1560		40057	36294	3240	3140	5485		32	611
3	Novo postrojenje														
3.1	Procesna voda	15115				669		14446	10167				1828		
3.2	Rashladna voda	2400			2160	240				2160					240
3.3	Pijaća voda	22	22											20	4
	Međuzbir	17537	22		2160	909		14446	10167	2160			1828	20	242
	Međuzbir procesa	63219	58	789	5400	2469		54503	46461	5400	3140	5485	1828	52	853
4	Rashladna voda	300	300											270	30
5	Ostala voda	100		100					100						
6	Nepredviđena voda	385	49	336											385
7	Ukupno	68401	573	789	5400	3136		2050	48411	5400	3140	5485	1828	331	3806

2.3.4. Telefonske veze i signalizacija i drugi sistemi veza za upravljanje tehnološkim procesom

Automatski sistem za kontrolu procesa

Usvojen je PLC kontrolni sistem za praćenje parametara procesa i statusa rada opreme u novim pogonima predviđenim projektom proširenja. U skladu sa tokom procesa, rasporedom pogona i drugim sveobuhvatnim faktorima, odlučeno je da se postavi kontrolna soba na licu mesta pored prostorije za distribuciju struje novog pogona za mlevenje kako bi se pratio rad procesne opreme, instrumenata i ventila. Pomoću optičkog kabla će se omogućiti prenos signala od novih pogona do centralne kontrolne sobe postojećeg postrojenja za pripremu i glavne dispečerske prostorije rudnika za centralizovani nadzor.

Telefonska komunikacija

Za telekomunikaciju će se uglavnom koristiti postojeće telekomunikacione prostorije pogona za pripremu rude, a telekomunikacioni objekti novih pogona predviđenim projektom proširenja biće prošireni na osnovu postojećeg telekomunikacionog sistema. Uglavnom uključuje: sveobuhvatnu mrežnu platformu za prenos, sistem video nadzora, automatski sistem za dojavu požara, komunikacionu liniju na industrijskoj lokaciji itd.

Zaključak

Postojeća šema pripreme mineralne sirovine flotacije Čukaru Peki obuhvata „primarno drobljenje + poluautogeno mlevenje + mlevenje u mlinu sa kuglama“. U delu procesa flotiranja usvojena je šema „brze flotacije bakra-izdvajanje koncentrata pirita iz jalovine flotacije bakra“, u kojem je struktura procesa flotacije bakra „brza flotacija + dvostadijalno osnovno flotiranje + dvostadijalno dopunsko flotiranje + dvostadijalno prečišćavanje“, a struktura procesa flotacije pirita je „osnovno flotiranje + dopunsko flotiranje + trostadijalno prečišćavanje“. Proces odvodnjavanja koncentrata bakra se odvija u dva stadijuma „zgušnjavanje + filtriranje“, koji se zatim izvozi za prodaju. Sistemskom transformacijom u pogonima pripreme, povećan je trenutni kapacitet prerade rude na 12 kt/d i 3,96 Mt/god. Kako je u međuvremenu započeta eksploatacija i iz rudnog tela 2 Gornje zone, a prema planu iskopavanja, ukupan proizvodni kapacitet rudnih tela 1 i 2 Gornje zone ležišta bakra i zlata Čukaru-Peki iznosiće 15kt/d. Da bi se ostvario balans rudarstva i pripreme, potrebno je izvršiti tehničku transformaciju postojećeg procesa pripreme mineralnih sirovina, dodatkom nove linije pripreme kapaciteta 3kt/d.

Projektom su predviđene sledeće modifikacije postojećeg procesa:

- Izgradnja novog pogona za primarno drobljenje, skladištenje i transport rude
- Izgradnja novog pogona za drobljenje kritičnih zrna (pebl)
- Izgradnja novog pogona za mlevenje u mlinu sa kuglama
- Izgradnja novog pogona flotacije
- Izgradnja novih zgušnjivača za jalovinu, koncentrat pirita i koncentrat bakra
- Izgradnja novog izvoznog okna i postrojenja za pasta zasip
- Izgradnja ostalih pomoćnih objekata

Nakon predloženih modifikacija usvojena je tehnološka šema drobljenja i mlevenja po sistemu „primarno drobljenje + mlevenje u poluautogenom mlinu+pebl drobljenje u otvorenom ciklusu+mlevenje u mlinu sa kuglama.

Zadržana je postojeća tehnološka šema flotacije po sistemu „brze flotacije bakra-izdvajanje koncentrata pirita iz jalovine flotacije bakra“, u kojem je struktura procesa flotacije bakra „brza flotacija + dvostadijalno osnovno flotiranje + dvostadijalno dopunsko flotiranje + dvostadijalno prečišćavanje“, a struktura procesa flotacije pirita je „osnovno flotiranje + dopunsko flotiranje + trostadijalno prečišćavanje“.

Period izgradnje je predviđen da traje 1 godinu, i za to vreme nije planirano zaustavljanje proizvodnje. Ukupni vek trajanja rudnika iznosi 10 godina, od čega vek trajanja novih pogona za pripremu iznosi 6 godina.

Postojeća flotacija Čukaru Peki Bor je projektovana tako da i posle proširenja omogućava ekološki i ekonomski efikasan tehnološki proces. Takođe zadovoljava zahteve važećih standarda i propisa.

Prilozi

Prilog 1. Situacioni plan rudarskih i objekata za pripremu mineralnih sirovina u rudniku Čukaru Peki

Prilog 2. Principijelna šema pripreme rude rudnog tela Čukaru Peki

Prilog 3. Tehnološka šema pripreme rude rudnog tela Čukaru Peki