

TEHNIČKO I RAZVOJNO REŠENJE

NOVO TEHNIČKO REŠENJE PRIMENJENO NA NACIONALNOM NIVOU-KOMERCIJALIZOVANO (M82)

„NOVO TEHNIČKO REŠENJE PROCESA PRIPREME I TRANSPORTA PASTA ZASIPA DO BUŠOTINA U RUDNIKU BAKRA I ZLATA ČUKARU PEKI“

Jun, 2024.

Sadržaj

Zahtev za pokretanje postupka za validacijom i verifikacijom tehničkog rešenja	3
1) Ime i prezime autora rešenja.....	4
2) Naziv tehničkog rešenja.....	4
3) Ključne reči.....	4
4) Za koga je rešenje rađeno (pravno lice ili grana privrede)	4
5) Godina kada je rešenje kompletirano	4
6) Godina kada je počelo da se primenjuje i od koga	4
7) Oblast i naučna disciplina na koju se tehničko rešenje odnosi	5
8) Problem koji se tehničkim rešenjem rešava	5
9) Stanje rešenosti tog problema u Svetu.....	6
10) Opis tehničkog rešenja.....	8
10.1. Uvod	8
10.2. Tehnološka ispitivanja mogućnosti primene i distribucije pasta zasipa	8
10.3. Opis tehnološkog procesa pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina.....	13
10.4. Analiza kapaciteta postrojenja.....	20
10.4. Zaključak	21
10.5. Literatura	22
10.6. Prilog – Karakteristike glavne nove opreme	24
11. Tehnička dokumentacija	30
11.1. Validan dokaz o primeni tehničkog rešenja.....	30
11.1.1. Ugovor i Aneks ugovora o poslovno-tehničkoj saradnji između Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor i kompanije Serbia Zijin Mining d.o.o. Bor (ranije Rakita Exploration d.o.o. Bor)	30
11.2. Lista ranije prihvaćenih tehničkih rešenja	56
Prilog 1: Tehnološka šema procesa pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina	64
Prilog 2: Izvod iz banke o uplati	Error! Bookmark not defined.

Zahtev za pokretanje postupka za validacijom i verifikacijom tehničkog rešenja

Zahtev za pokretanje postupka za validacijom i verifikacijom tehničkog rešenja

NAUČNOM VEĆU INSTITUTA ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

Predmet: Pokretanje postupka za validizaciju i verifikaciju tehničkog rešenja

U skladu sa PRAVILNIKOM O STICANJU ISTRAŽIVAČKIH I NAUČNIH ZVANJA ("Sl. glasnik RS", br. 159/2020 i 14/2023), obraćamo se Naučnom Veću Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor, sa molbom da pokrene postupak za validizaciju i verifikaciju tehničkog rešenja pod nazivom:

„NOVO TEHNIČKO REŠENJE PROCESA PRIPREME I TRANSPORTA PASTA ZASIPA DO BUŠOTINA U RUDNIKU BAKRA I ZLATA ČUKARU PEKI“

Autora:

1. Dr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik,
2. Dr Dragan Milanović, dipl.inž.rud., naučni savetnik,
3. Dr Vesna Conić, dipl.inž.met., viši naučni saradnik,
4. Dr Daniela Urošević, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik,
5. Dr Ana Kostov, dipl.inž.met., naučni savetnik
6. Dr Daniel Kržanović, , dipl.inž.rud., viši naučni saradnik,
7. Dr Renata Kovačević, dipl.hem., viši naučni saradnik,

Tehničko rešenje – (M82) rezultat je finansijski podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, ugovor br. 451-03-66/2024-03/200052.

Prijava tehničkog rešenja Matičnom naučnom odboru za energetiku, rudarstvo i energetske efikasnost, Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije.

U Boru, 21.06.2024.

Podnosilac zahteva


Dr Ivana Jovanović, viši naučni saradnik

1) Ime i prezime autora rešenja

- 1.1) Dr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik,
- 1.2) Dr Dragan Milanović, dipl.inž.rud., naučni savetnik,
- 1.3) Dr Vesna Conić, dipl.inž.met., viši naučni saradnik,
- 1.4) Dr Daniela Urošević, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik,
- 1.5) Dr Ana Kostov, dipl.inž.met., naučni savetnik,
- 1.6) Dr Daniel Kržanović, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik
- 1.7) Dr Renata Kovačević, dipl.hem., viši naučni saradnik,

2) Naziv tehničkog rešenja

Novo tehničko rešenje procesa pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina u rudniku bakra i zlata Čukaru Peki.

3) Ključne reči

Zapunjavanje otkopa, pasta zasip, dubokokonusni zgušnjivač, silos za jalovinu, silos za cement, novo postrojenje, Čukaru Peki

4) Za koga je rešenje rađeno (pravno lice ili grana privrede)

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

5) Godina kada je rešenje kompletirano

2021. godina.

6) Godina kada je počelo da se primenjuje i od koga

Novo tehničko rešenje realizovano je u Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor i komercijalizovano 2021. godine u kompaniji Serbia Zijin Mining DOO Bor, koja posluje u sastavu Zijin Mining Group Co., Ltd.

7) Oblast i naučna disciplina na koju se tehničko rešenje odnosi

Tehničko rešenje pripada oblasti: Eksploatacija ležišta čvrstih mineralnih sirovina i priprema mineralnih sirovina.

8) Problem koji se tehničkim rešenjem rešava

Ovim tehničkim rešenjem predlaže se inovativni tehnološki proces pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina, spravljenim od flotacijske jalovine i cementa, kako bi se omogućila podzemna eksploatacija rude metodom otkopavanja sa zapunjavanjem otkopa pasta zasipom, za ležište Gornja Zona, rudnika bakra i zlata Čukaru Peki kod Bora.

Iako je oblik rudnog tela Gornje zone relativno jednostavan, tehnički uslovi otkopavanja su dosta složeni. Metodologije otkopavanja koje bi u ovom slučaju bile primenljive su: 1) metoda sa zarušavanjem rude i okolnih stena i 2) metoda sa zapunjavanjem otkopa pasta zasipom.

Zbog velikog sadržaja korisne komponente u rudi, primena metode sa zarušavanjem nije ekonomična usled visoke stope osiromašenja, kao i visoke stope gubitka rude. S druge strane, civilni aerodrom nalazi se u zoni površinskog sleganja, a površinsko sleganje nije dozvoljeno u kratkom vremenskom periodu.

U skladu sa tim, primeniće se metoda otkopavanja sa zapunjavanjem otkopa pasta zasipom spravljenim od flotacijske jalovine i cementa. Primenom date metode izbeći će se površinsko sleganje i odložiti dislociranje aerodroma. Pored toga, u ranom stadijumu eksploatacije, otkopavaće se veoma bogata sirovina primenom metode kratkih minskih bušotina, čime će se smanjiti stopa osiromašenja i stopa gubitka rude.

Uzimajući u obzir zahteve rudnika za proizvodnim kapacitetom, oblik rudnog tela i raspodelu korisnih komponentata u rudnom telu, primenjivaće dve vrste metodologija:

- 1) Otkopavanje u horizontalnim pojasevima odozdo naviše sa zapunjavanjem i
- 2) Otkopavanje otvorenim otkopima sa naknadnim zapunjavanjem.

S druge strane, rudarskim aktivnostima, kao i procesima pripreme mineralnih sirovina generiše se velika količina jalovine. Mnogi naponi su uloženi na traženje načina za upravljanje ili odlaganje jalovine na ekološki prihvatljiv i isplativ način. Jedna od metodologija za rešavanje ovog problema je upravo zapunjavanje podzemnih rudarskih prostorija pasta zasipom od flotacijske jalovine.

Glavne prednosti korišćenja pasta zasipa za zapunjavanje otkopa, spravljene ovim inovativnim tehnološkim postupkom od flotacijske jalovine i cementa, ogledaju se u minimiziranju negativnog efekta akumulacije jalovine na životnu sredinu; osiguranju stabilnosti podzemnih konstrukcija; kao i osiguranju bezbednosti radnika rudnika.

Sam tehnološki proces pripreme paste obuhvata nekoliko osnovnih postupaka: 1) transport flotacijske jalovine iz pumpne stranice za jalovinu do pasta postrojenja i njeno zgušnjavanje do željene vrednosti od 72% čvrste faze, 2) skladištenje zgusnute jalovine i cementa sa sistemima

transporta proizvoda do miksera i 3) mešanje jalovine i cementa u određenom odnosu za dobijanje pasta zasipa odgovarajuće konzistencije.

9) Stanje rešenosti tog problema u Svetu

Rudarenjem se korisni minerali otkopavaju zajedno sa velikom količinom neželjenog materijala koji se smatra otpadom. Odnos otpada i korisne komponente, tokom ovog procesa, često iznosi 100:1 po zapremini, ili čak i više, prilikom otkopavanja rudnih tela nižeg kvaliteta [1]. Isto tako, procesi pripreme mineralnih sirovina i hidrometalurški procesi takođe proizvode znatnu količinu otpada. Do danas je širom sveta otkopano i proizvedeno više od 1,15 milijardi tona metala [2], a samim tim generisana je i ogromna količina rudničke i flotacijske jalovine. Procene su da se stopa proizvodnje jalovine u rudarstvu kreće između 5 i 7 milijardi tona godišnje širom sveta [2], ali da i dalje raste [3,4].

Uzimajući u obzir veliku količinu jalovine koja se stvara u rudarskoj industriji, upravljanje ili odlaganje ovim otpadom na ekološki prihvatljiv i isplativ način predstavlja goruće pitanje u rudarskoj zajednici [5].

Trenutno se u svetu jalovina nastala u procesima pripreme mineralnih sirovina, najčešće odlaže na jalovišta, zbog isplativosti i pogodnosti ovakvog načina odlaganja [6], gde se čvrsta i tečna faza odvajaju taloženjem. Međutim, ovakvo direktno odlaganje ima svojih suštinskih nedostataka. Pre svega, izloženost jalovine vremenskim prilikama dovodi do oksidacije hemijskih komponenti (npr. pirita), što predstavlja glavni pokretač nastanka kiselih rudničkih drenaznih voda. Kisele rudničke drenazne vode zagađuju vodne resurse, što čini vodu neprikladnom za upotrebu u domaćinstvima i poljoprivredi. Još gore, može doći do biološke degradacije usled toksičnosti izlučenih teških metala [7, 8]. Pored toga, izgradnja jalovišta zahteva zauzimanje velike površine zemljišta. Na primer, trenutno postoji više od 12.000 jalovišta u Kini, koja zauzimaju oko 2.000 ha zemljišta [9]. Drugi primer je da je više od 130 km² zemljišta bilo zauzeto odlaganjem jalovine u Alberti (Kanada) 2011. godine [10].

Osim ekoloških problema, defekti na branama jalovišta, obično uzrokovani prevelikom količinom vode [11], predstavljaju značajnu pretnju po bezbednost lokalnih zajednica. Od 1917. god. do danas, zabeleženo je više od 272 slučaja defekta na branama jalovišta širom sveta.

S obzirom na gore navedene razloge, mnogi naponi su uloženi u traženje sigurnijih, ekološki prihvatljivih i efikasnih tehnologija za upravljanje otpadom.

U savremenom rudarstvu, otpadni materijal - jalovina se često vraća i koristi za zapunjavanje podzemnih prostorija. Takva praksa zapunjavanja je usvojena u različitim metodama rudarenja, kao što su metoda otkopavanja sa zapunjavanjem [12], podetažno otkopavanje sa otvorenim otkopima i naknadnim zapunjavanjem [13] kao i površinsko otkopavanje [14]. Metode sa zapunjavanjem su se pokazale kao ekološki prihvatljivije isplativije za trajno upravljanje otpadom iz rudnika [15].

Pojava tehnologije za zapunjavanje otkopa pasta zasipom, spravljenim od flotacijske jalovine i cementa (CPB tehnologija) ima potencijal da značajno promeni ulogu jalovine u rudarskoj industriji. Glavne komponente CPB-a su zgusnuta flotacijska jalovina (70–85% sadrži čvrstog), hidraulična veziva (3–7% masenog učešća) i voda za mešanje (sveža ili povratna) [16].

CPB tehnologiju je prvi predložio Robinski sredinom 1970-ih za površinsko odlaganje zgusnute jalovine [17]. Prva CPB tehnologija za podzemno odlaganje je implementirana u rudniku Bad Grund u Nemačkoj 1979. godine. Kompanija Hecla Mining je zatim usvojila CPB u svom rudniku Lucky Friday, SAD. Kasnije, CPB tehnologija je uspešno korišćena u nekoliko kanadskih i australijskih rudnika tokom 1990-ih [18]. U Kini je 1996. godine ova tehnologija prvi put upotrebljena od strane Jinchuan Group Co. Godine 2006. CPB tehnologija u Kini je značajno napredovala kada je u tehnološki proces spravljanja pasta zasipa uveden prvi zgušnjivač sa dubokim konusom, u rudniku olova i cinka Huize [19]. Poslednjih godina, CPB dobija više pažnje i akademske zajednice i industrije zbog svojih tehničkih, ekoloških i ekonomskih prednosti

U poslednjih nekoliko decenija, CPB tehnologiju sve više usvajaju mnogi rudnici metala širom sveta zbog svojih ekonomskih i ekoloških prednosti [20].

Brz razvoj pasta tehnologije u Kini se najbolje ogleda u sledećim podacima: 56 rudnika metalnih sirovina i 38 rudnika uglja primenilo je tehnologiju punjenja pastom od 1996. do 2017. godine. Rudnik Jinxin je konstruisao sistem za zapunjavanje paste kapaciteta punjenja od 500 m³/h [21].

Rudnik Garpenberg je u Švedskoj 2007. godine započeo prvu operaciju zasipanja pastom u rudniku Boliden. Od 200.000 t u 2007. godini, godišnja proizvodnja zasipanja pastom dostigla je 1.000.000 t u 2016., što predstavlja pozitivan primer kako se tehnologija zapunjavanja pastom korišćena u rudniku Garpenberg razvila od nove metode zapunjavanja do danas dokazane i isplative metode [22].

U rudniku Brucejack, Kanada, je uveden sistem za zapunjavanje pasta zasipom kako bi se povećala stopa iskorišćenja rude i smanjila količina jalovine. Jalovina se zgušnjava u zgušnjivaču sa dubokim konusom, prečnika 18 m, do sadržaja od 64–65% čvrstog [23].

Prednosti CPB-a uključuju minimiziranje negativnog efekta akumulacije jalovišta na životnu sredinu; minimiziranje rizika od pucanja brane jalovišta; osiguranje stabilnosti podzemnih konstrukcija; veće iskorišćenje rude; osiguranje bezbednosti radnika rudnika; poboljšana sigurnost, efikasnost i produktivnost u rudarstvu zbog povećane stabilnosti podzemnih prostora [24, 25, 26, 27].

10) Opis tehničkog rešenja

10.1. 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 tekturno-strukturno različita tipa rudne mineralizacije – Gornja i Donja zona. Eksploatacija glavnog rudnog tela Gornje zone započeta je u junu 2021. sa projektovanim kapacitetom prerade od 10kt/d i 3,30Mt/god. Iako je oblik rudnog tela Gornje zone relativno jednostavan, tehnički uslovi otkopavanja su dosta složeni. Metodologije otkopavanja koje bi u ovom slučaju bile primenljive su: 1) metoda sa zarušavanjem rude i okolnih stena i 2) metoda sa zapunjavanjem otkopa pasta zasipom.

Zbog velikog sadržaja korisne komponente u rudi, primena metode sa zarušavanjem nije ekonomična usled visoke stope osiromašenja, kao i visoke stope gubitka rude. S druge strane, civilni aerodrom nalazi se u zoni površinskog sleganja, a površinsko sleganje nije dozvoljeno u kratkom vremenskom periodu.

U skladu sa tim, primeniće se metoda otkopavanja sa zapunjavanjem otkopa pasta zasipom spravljenim od flotacijske jalovine i cementa. Primenom date metode izbeći će se površinsko sleganje i odložiti dislociranje aerodroma. Pored toga, u ranom stadijumu eksploatacije, otkopavaće se veoma bogata sirovina primenom metode kratkih minskih bušotina, čime će se smanjiti stopa osiromašenja i stopa gubitka rude.

Sam tehnološki proces pripreme paste obuhvatiće nekoliko osnovnih postupaka: 1) transport flotacijske jalovine iz pumpne stranice za jalovinu do pasta postrojenja i njeno zgušnjavanje do željene vrednosti od 72% čvrste faze, 2) skladištenje zgusnute jalovine i cementa sa sistemima transporta proizvoda do miksera i 3) mešanje jalovine i cementa u određenom odnosu za dobijanje pasta zasipa odgovarajuće konzistencije.

10.2. Tehnološka ispitivanja mogućnosti primene i distribucije pasta zasipa

Tehnološka ispitivanja mogućnosti pripreme i distribucije pasta zasipa od flotacijske jalovine iz ležišta Čukaru Peki – Gornja zona izvršena su u okviru studije pod nazivom: „Experimental report of tailings backfill in Čukaru Peki deposit, Zijin Mining and Metallurgy Technology Co., Ltd, Xiamen, August 28, 2019“.

Na uzorku jalovine koja je dobijena kao proizvod eksperimenata flotacijske koncentracije urađena je fizičko-hemijska karakterizacija. Hemijski sastav prikazan je u tabeli 1, a kompletan mineraloški sastav u tabeli 2. XRD analiza uzorka prikazana je na slici 1. Granulometrijski sastav uzorka dat je u tabeli 3.

Tabela 1. Hemijski sastav jalovine

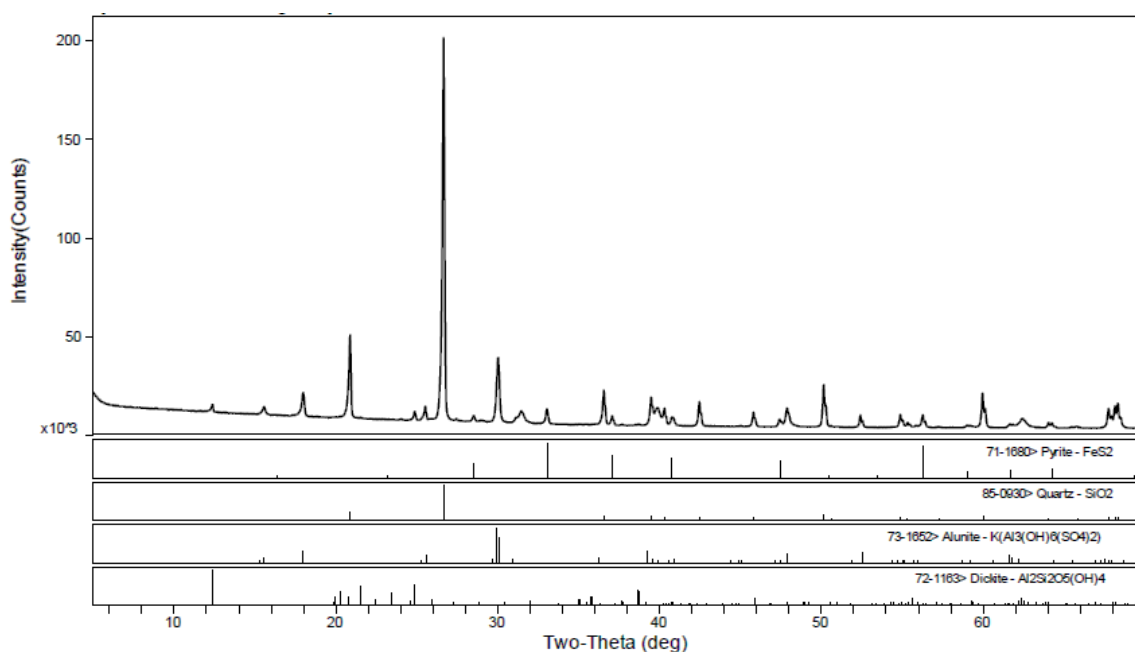
Komponenta	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	CuO	SO ₂
Sadržaj, %	62,22	10,65	1,53	0,92	0,115	4,89	0,19	15,72

Tabela 2. Mineraloški sastav jalovine

Mineral	Kovelin	Enargit	Halkopirit	Malahit	Pirit	Sfalerit	Galenit
Sadržaj, %	0,03	0,07	< 0,01	tragovi	5,33	0,01	0,01
Mineral	Alunit	Kvarc	Feldspat	Coizit	Minerali gline	Malakolit	Liskun
Sadržaj, %	18,0	65,97	2,86	1,51	2,11	0,51	1,68
Mineral	Diopsid	Karbonati	Rutil	Barit	Sfen	Cirkon	Apatit
Sadržaj, %	0,14	0,4	0,53	0,63	0,16	0,04	0,01

Tabela 3. Granulometrijski sastav jalovine

Klasa krupnoće, µm	M, %	R, %	D, %
+150	7,5	7,5	100,0
-150+106	3,5	11	92,5
-106+75	8,9	19,9	89,0
-75+45	16,4	36,3	80,1
-45+38	5,6	41,9	63,7
-38+0	58,1	100,0	58,1

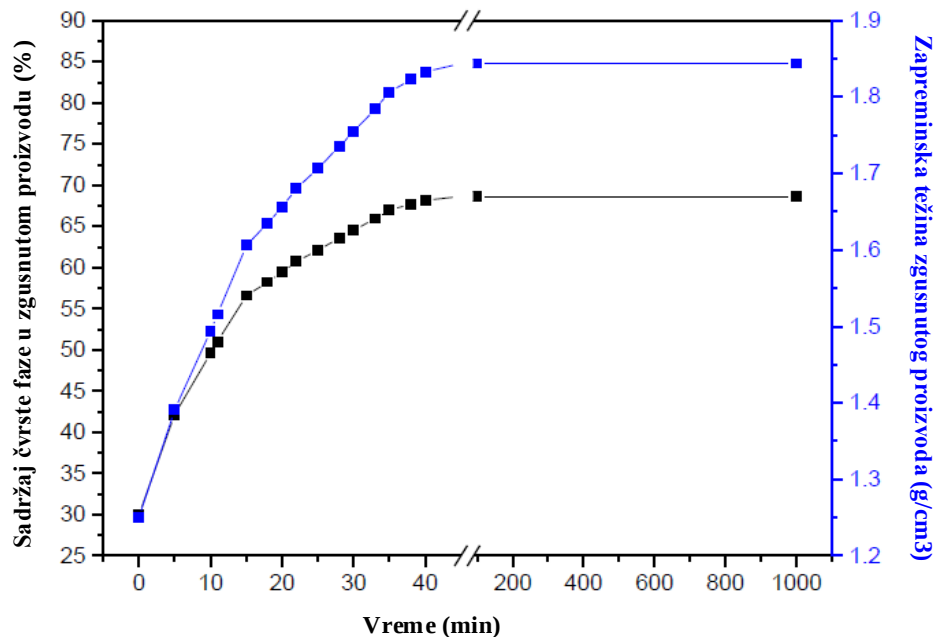


Slika 1. XRD analiza uzorka jalovine

Glavni elementi prisutni u jalovini su Si, Al, Fe i S, dok su, prema XRD analizi glavni detekovani minerali pirit, kvarc, alunit i dikit. Gustina uzorka iznosi $2,72 \text{ t/m}^3$.

Granulometrijski sastav ukazuje na to da je sadržaj finih klasa u uzorku jalovine veliki (80% - $75 \mu\text{m}$) što se odražava na proces taloženja u smislu dužeg vremena sedimentacije. Stoga je planirano da se u procesu zgušnjavanja jalovine nakon flotacije, kao i u pasta zgušnjivač dodaje flokulant.

Način taloženja jalovine koja se koristi u postupcima zasipavanja ima veliki uticaj na fizička svojstva paste, što određuje karakteristike očvršćavanja pasta zasipa. Generalno gledano, pasta zasip je na početku homogen, međutim na mestu odlaganja dolazi do procesa postepenog taloženja jalovine. Tokom taloženja, usled kapilarnih pritisaka i sopstvene težine jalovine, zapremina pasta zasipa se smanjuje i zasip postaje kompaktniji. Eksperimenti taloženja izvedeni su u menzuri sa početnom koncentracijom od 30% čvrste faze. Sedimentacione krive prikazane su na slici 2.



Slika 2. Sedimentacione krive

Na osnovu eksperimentalnih podataka, zaključeno je da se stabilna forma stuba zgusnute pulpe postiže nakon 45 minuta taloženja. Pri tome, sadržaj čvrste faze u zgusnutom proizvodu iznosi 69%, a zapreminska težina zgusnutog proizvoda $1,774 \text{ t/m}^3$. Dodatkom flokulanta, može se smanjiti vreme taloženja i povećati koncentracija čvrste faze.

Svojstva tečljivosti i segregacije jalovine ispitana su u zavisnosti od sadržaja čvrstog u pulpi. Rezultati su prikazani u tabeli 4 i na slici 3.

Tabela 4. Tečljivost i segregacija jalovine u zavisnosti od sadržaja čvrste faze

Sadržaj čvrstog u pulpi	80%	78%	76%	74%	72%
Tečljivost, konzistencija	Pasta; slabo tečljiva	Između paste i pulpe	Pulpa; moguć gravitacioni transport	Pulpa; moguć gravitacioni transport	Pulpa; sasvim pokretljiva
Segregacija materijala	Bez separacije	Bez separacije	Bez separacije	Delimična separacija	Segregacija



Slika 3. *Tečljivost i segregacija jalovine u zavisnosti od sadržaja čvrstog: levo 76%; u sredini 74%; desno 72%*

Rezultati su pokazali da jalovina sa 80% čvrste faze ima konzistenciju paste i da je slabo tečljiva. Sa smanjenjem sadržaja čvrstog, konzistencija postepeno prelazi iz paste u pulpu uz povećanje fluidnosti. Pri sadržaju jalovine u zgusnutom proizvodu od 74% moguć je gravitacioni transport, a kada se isti smanji na 72% dešava se segregacija materijala. Shodno tome, preporučuje se da prilikom pripreme pasta zasipa minimalni sadržaj čvrstog u zgusnutoj jalovini bude 72%.

U cilju ispitivanja čvrstoće na pritisak formirani su pasta zasipi sa različitim masenim udelima jalovine i cementa, pri čemu je sadržaj čvrste faze u pasti iznosio 75%. Ispitivanja su izvršena na kockama dimenzija 70,7×70,7×70,7 mm, prema kineskom standardu JGJ/T70-2009 (Standard za metode ispitivanja performansi građevinskog maltera). Rezultati su prikazani u tabeli 5.

Tabela 5. *Čvrstoća na pritisak pasta zasipa sa 75% čvrste faze*

Broj uzorka	Maseni odnos cement : jalovina	Čvrstoća na pritisak, MPa (na 7 dana)	Čvrstoća na pritisak, MPa (na 28 dana)	Čvrstoća na pritisak, MPa (na 42 dana)
T-1	1:4	4,94	9,85	9,5
T-2	1:6	2,94	5,30	5,4
T-3	1:10	1,79	3,16	3,1
T-4	1:12	0,79	1,65	1,2
T-5	1:20	0,22	0,27	0,34
T-6	1:25	0,21	0,26	0,33

Rezultati su pokazali da se pri masenom odnosu cement : jalovina = 1:10 i pri ukupnom sadržaju čvrste faze u pasti od 75%, može dostići čvrstoća od 3,16 MPa, što ovu mešavinu svrstava u paste visoke čvrstoće na pritisak (≥ 3 MPa).

Međutim, kako je projektovani sadržaj čvrste faze u pasti 72% (66% jalovine i 6% cementa), strogo se preporučuju dodatna ispitivanja čvrstoće na pritisak paste ovog sastava, kao i stalno praćenje performansi (čvrstoća na pritisak, sastav, tečljivost) pasta zasipa u proizvodnji.

10.3. Opis tehnološkog procesa pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina

Tehnološka šema pripreme pasta zasipa data je u prilogu 1.

Transport jalovine iz integrisane pumpne stanice. Nakon prvog stadijuma zgušnjavanja do sadržaja čvrste faze od 55%, jalovina iz zgušnjivača smeštenog u PMS postrojenju (videti prilog 1) prirodnim tokom, gravitacijski dospeva u koš centrifugalne muljne pumpe (poz. P01/1 i P01/2 – jedna u radu druga u rezervi) koja je smeštena u integrisanoj pumpnoj stanici za jalovinu i povratne vode. Centrifugalna muljna pumpa transportuje materijal u dijafragma pumpu (poz. P02/1 i P02/2 – jedna u radu druga u rezervi) koja prepumpava zgusnutu jalovinu do lokaliteta na kome se nalazi postrojenje za pripremu i transport pasta zasipa, odnosno do dubokokonusnog zgušnjivača (poz. P03).

Zgušnjavanje i transport zgusnutog proizvoda. U dubokokonusnom pasta zgušnjivaču odvija se drugi stadijum zgušnjavanja jalovine do sadržaja čvrstog od 72%. Kako bi se pospešio proces zgušnjavanja, u pasta zgušnjivač se dodaje flokulant u količini od 15 g/t jalovine. Flokulant se dodaje kao 0,4% rastvor.

Zgusnuti proizvod iz pasta zgušnjivača može se gravitacijski cevovodima transportovati direktno u prijemne koševe na pozicijama P17, P18 i P19, koji su instalirani ispred miksera za pastu, a postoji i mogućnost transporta u silose za jalovinu 1# (poz. P05) ili 2# (poz. P06). Transport zgusnute jalovine u silose vrši se posredstvom tri centrifugalne muljne pumpe, koje su locirane ispod pasta zgušnjivača. Centrifugalna muljna pumpa 1#, na poziciji P04/1 transportuje zgusnutu jalovinu u silos 1# (poz. P05), dok centrifugalna muljna pumpa 3# na poziciji P04/3 transportuje zgusnutu jalovinu u silos 2# (poz. P06). Centrifugalna muljna pumpa 2# (poz. P04/2) ima mogućnost dvojnog transporta, tj. u bilo koji od silosa 1# ili 2#, što se reguliše ventilima. Pumpe rade u zavisnosti od potreba postrojenja, odnosno da li je u planu punjenje silosa 1# ili 2#. Na svim cevovodima, instalirani su merači protoka pulpe.

Preliv zgušnjivača se gravitacijski transportuje u bazen za povratnu vodu koji se nalazi u okviru pripadajuće pumpne stanice.

Dopremanje i transport jalovine sa jalovišta RTH. Tokom prve godine rada rudnika, količina flotacijske jalovine koja se proizvede u postrojenju za pripremu mineralnih sirovina neće biti dovoljna za formiranje odgovarajuće količine pasta zasipa koja je potrebna za zapunjavanje otkopanog prostora. Stoga je planirano da se dopunska količina materijala obezbedi sa jalovišta RTH. U tom cilju, jalovina će se dovoziti kamionima do postrojenja za transport jalovine kao dopuskog agregata (videti priloge 2 i 3), odakle će posredstvom sipki (poz. P07/1-4) gravitacijski dospevati na transportne trake (poz. P08/1 i P08/2 jedna linija u radu, druga u rezervi). Svaki od trakastih transportera materijal dobija preko dve pripadajuće sipke koje, zavisno od uslova transporta, mogu biti obe radne, ili je jedna radna, a druga u rezervi. Na svakom od transportera instalirane su tračne vage (poz. P41/1 i P41/2) za merenje količine materijala na traci.

Sa trakastih transportera (poz. P08/1 i P08/2) jalovina dospeva u odgovarajuće vertikalne tankove sa mešačima (poz. P09/1 i P09/2). S obzirom da sadržaj čvrste faze u jalovini iznosi 90%, u tankove se dodaje voda, kako bi se dostigla željena gustina pulpe od 72% čvrstog. U zavisnosti od linije koja radi, razređeni materijal iz vertikalnih tankova sa mešačima se transportuje

centrifugalnim muljnim pumpama (poz. P10/1 i poz. P10/2) u silose za jalovinu 1# (poz. P05) ili 2# (poz. P06). Pri tom, obe centrifugalne muljne pumpe (poz. P10/1 i P10/2) imaju mogućnost punjenja i jednog i drugog silosa, što se reguliše ventilima, a na oba cevovoda instalirani su merači protoka. U postrojenju za transport suve jalovine (dopunskog agregata) instalirana je jedna pumpa za rasture (poz. P33), a za servisiranje uređaja u datom pogonu predviđen je električni jednogredni kran, nosivosti 5 t (poz. P39).

Skladištenje i transport iz silosa za jalovinu. Silosi za jalovinu su istih dimenzija, a obezbeđuju rezervu u radu zgušnjivača od 17 h pri najvećem kapacitetu proizvodnje. Iz silosa za jalovinu materijal se gravitacijski cevovodima transportuje u prijemne koševe na pozicijama P17, P18 i P19. Pri tom, iz silosa za jalovinu 1# moguće je transportovati materijal u prijemni koš 1# ili 2# (poz. P17 i P18, respektivno), dok se iz silosa za jalovinu 2# materijal može transportovati u prijemni koš 2# ili 3# (poz. P18 i P19, respektivno). Transport jalovine iz silosa u odgovarajuće prijemne koševe reguliše se ventilima. Na svim cevovodima, instalirani su merači protoka pulpe.

Pored jalovine, u prijemne koševe (poz. P17, P18 i P19) dodaje se i voda u cilju regulacije sadržaja čvrste faze u pasta zasipu. Iz prijemnih koševa materijal gravitacijski dospeva u miksera (poz. P20, P22 i P24).

U silosima za jalovinu može doći do taloženja materijala pri čemu se na vrhu silosa izdvaja voda u vidu preliva. Ovaj preliv se gravitacijski transportuje u bazen za povratnu vodu, a predviđeno je da se na dnevnom nivou iz svakog silosa drenira po 100 m³ preliva tokom pola sata, s tim što će se drenaža obavljati u različito vreme.

Da ne bi došlo do zaglavljivanja i cementacije materijala u silosu, dno svakog silosa je snabdeveno sistemom prskalica za vodu pod visokim pritiskom, koji omogućavaju čišćenje, kao i lakši tok materijala kroz silos. Pored prskalica, silos je snabdeven i sistemom mlaznica za uduvavanje komprimovanog vazduha pomoću kojih se formira rastresitija i bolje tečljiva pulpa, a sve u cilju lakšeg transporta i sprečavanja nagomilavanja materijala u silosu.

Skladištenje i transport cementa. Portland cement sa dodatkom zgure oznake PC35S 42,5R dopremaće se kamionima do silosa za cement (poz. P11, P12 i P13). Silosi za cement obezbeđuju rezervu u radu postrojenja od minimum jednog dana i jedanaest časova pri najvećem kapacitetu proizvodnje. U konusni deo silosa za cement se preko sistema mlaznica sprovodi (uduvava) komprimovani vazduh, u cilju formiranja rastresitog sloja materijala, olakšanog transporta u dozatorski sistem, kao i sprečavanja očvršćavanja i stvaranja naslaga cementa po dnu silosa.

Svaki od silosa za cement opremljen je hidrauličnim šiberom ispod koga je smešten dodavač sa rotirajućim valjcima i vaga sa dvostrukom spiralom (poz. P42, P43 i P44) koja meri količinu transportovanog cementa. Ispod ovog mernog sistema smešteni su spiralni dodavači (poz. P14, P15 i P16) posredstvom kojih se cement dozira direktno u miksera (poz. P20, P22 i P24). Svaka linija miksera (ukupno tri) ima pripadajuću liniju transporta cementa.

Formiranje i transport pasta zasipa do bušotina. Sistem za mešanje (linija miksera) sastoji se iz dva miksera, od kojih je jedan dvoosovinski horizontalni mikser sa lopaticama (poz. P20, P22 i P24), a drugi dvoosovinski horizontalni mikser sa spiralom (poz. P21, P23 i P25). Ovakav dvostadijalni kontinualni sistem miksera obezbeđuje ravnomernije mešanje, homogeniju teksturu, a samim tim bolju i kompaktniju konzistenciju pasta zasipa. Nakon pripreme, pasta zasip

gravitacijski dospeva u prijemne koševe bušotina odakle se dalje, kroz cevovode bušotina transportuje u jamske prostorije. Za sada je planirano da se transport paste odvija gravitacijski, a ukoliko bude potrebno, instaliraće se klipne pumpe. U zavisnosti od perioda proizvodnje, u radu će biti jedna, dve ili tri linije miksera.

U postrojenju za formiranje i transport pasta zasipa biće instalirane dve potapajuće pumpe za prikupljanje rastura (poz. P31 i poz. P32), a za servis uređaja planirana je postavka jednogrednog kрана nosivosti 10 t (poz. P38).

Sistem transporta vode pod niskim pritiskom, vode pod visokim pritiskom i vode za pripremu flokulanta. U okviru pumpne stanice za povratne vode biće lociran bazen za povratne vode. U ovom bazenu prikupljaju se preliv zgušnjivača, preliv silosa za jalovinu i rudničke vode. Voda iz bazena koristiće se u postrojenju za pripremu i transport pasta zasipa na različitim mestima u procesu. Pri tom se (uslovno) mogu izdvojiti tri vrste voda:

a) *Voda pod niskim pritiskom* – koja se distribuira na sledećim mestima u procesu:

1. Kao zaptivna voda za pumpe za rasture: distribuira se u pumpe za zaptivnu vodu, na ukupno 2 mesta u procesu, sa potrošnjom vode od po 4 m³/h za svako mesto. Radno vreme ovih pumpi za zaptivnu vodu zavisi od radnog vremena pumpi za rasture, odnosno od potreba postrojenja.

2. U vertikalne tankove sa mešačem (poz. P09/1-2) za podešavanje sadržaja čvrste faze: ukupno na 2 mesta u procesu, maksimalna potrošnja 43,4 m³/h po tanku. Vreme distribucije vode zavisi od vremena rada postrojenja za transport agregata.

3. Kod otvora za pražnjenje pasta zgušnjivača (poz. P03) kao voda za ispiranje zgusnutog proizvoda: ukupno na 6 mesta u procesu, pri potrošnji vode od 150 m³/h na svakom mestu. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode.

4. Kod otvora za pražnjenje silosa za jalovinu (poz P05 i P06) kao voda za ispiranje proizvoda koji se prazni iz silosa: dodaje se na ukupno 2 mesta u procesu (silosi 1# i 2#) sa potrošnjom vode od po 150 m³/h. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode.

5. Kao spirna voda u prijemnim koševima 1#, 2# i 3# (poz. P17, P18 i P19): dodaje se na ukupno 3 mesta u procesu, sa potrošnjom vode od po 150 m³/h. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode, s tim što se ne koristi simultano sa drugim spirnim vodama.

6. U prijemnim koševima 1#, 2# i 3# (poz. P17, P18 i P19), gde se koristi kao voda za podešavanje sadržaja čvrste faze u pasta zasipu: dodaje se na ukupno 3 mesta u procesu, sa potrošnjom vode od po ~5m³/h pri maksimalnom kapacitetu proizvodnje.

7. Za ispiranje bušotina: dodaje se na ukupno 4 mesta u procesu (prijemni koševi bušotina 2# – 5#, videti priloge 12 i 15), sa potrošnjom vode od po 180 m³/h za svaku bušotinu. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode, s tim što se ne koristi simultano sa drugim spirnim vodama.

8. Za pranje platformi sa potrošnjom od oko 5 m³/h, koristi se prema potrebi.

Za transport vode niskog pritiska iz pumpne stanice za povratnu vodu koristiće se pumpe (poz. P26/1 i P26/2, jedna radna, jedna u rezervi).

b) *Voda pod visokim pritiskom* – koja se distribuira na sledećim mestima u procesu:

1. Kod otvora za pražnjenje pasta zgušnjivača (poz. P03) kao voda za ispiranje zgusnutog proizvoda: ukupno na 6 mesta u procesu, pri potrošnji vode od $40 \text{ m}^3/\text{h}$ na svakom mestu. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode.

2. U sistem prskalica za vodu pod visokim pritiskom: ukupno na 2 mesta u procesu (silosi 1# i 2#) sa potrošnjom vode od $50 \text{ m}^3/\text{h}$ za svaki silos. Vreme distribucije je u skladu sa vremenom potrebnim za čišćenje dna silosa.

3. Dodatna voda za ispiranje (čišćenje) silosa: ukupno na 2 mesta u procesu (silosi 1# i 2#) sa potrošnjom vode od $30 \text{ m}^3/\text{h}$ za svaki silos. Koristi se samo u slučaju da je gustina pulpe u silosu previsoka.

4. Kod otvora za pražnjenje silosa za jalovinu (poz. P05 i P06) kao voda za ispiranje proizvoda koji se prazni iz silosa: dodaje se na ukupno 2 mesta u procesu (silosi 1# i 2#) sa potrošnjom vode od po $40 \text{ m}^3/\text{h}$. Koristi se prema potrebi, sa vrlo kratkim vremenom distribucije vode.

Za transport vode niskog pritiska iz pumpne stanice za povratnu vodu koristiće se pumpe (poz. P27/1 i P27/2, jedna radna, jedna u rezervi).

c) *Voda za pripremu rastvora flokulanta.* Transport vode za pripremanje flokulanta vršiće se posredstvom pumpi (poz P28/1 i P28/2, jedna radna, jedna u rezervi) koje su smeštene u pumpnoj stanici za povratne vode. Ove pumpe transportuju vodu do pumpe (poz. P28/3, jedna u radu) koja je instalirana u postrojenju za pripremu flokulanta (videti prilog 17). Ova pumpa (poz 28/3) dalje dozira vodu u automatski uređaj za pripremu i doziranje rastvora flokulanta (poz. P29).

U pumpnoj stanici za povratne vode instalirane su dve potapajuće pumpe (poz. P34/1 i P34/2 – jedna u radu, druga u rezervi) za prikupljanje rastura, dok je za opsluživanje uređaja u postrojenju predviđen električni jednogredni kran (poz. P40), nosivosti 1 t.

Priprema i distribucija flokulanta. Flokulant na bazi poliakrilamida će se skladištiti u skladištu za reagenase koje se nalazi u okviru kompleksa postrojenja za pripremu mineralnih sirovina (videti prilog 1). Manje količine će se u džakovima viljuškarom dopremiti do postrojenja za pripremanje flokulanta u okviru pasta postrojenja, gde postoji manji prostor za skladištenje džakova. U automatski uređaj za pripremu i doziranje rastvora flokulanta dovodi se voda posredstvom pumpe (poz. P28/3) kao što je već rečeno, dok će flokulant u čvrstom stanju iz džakova dozirati zaposleni radnik direktno u uređaj. Flokulant se priprema u vidu 0,4% rastvora, potrošnja je 15 g/t .

Za distribuciju rastvora flokulanta u zgušnjivač jalovine predviđene su dve dozirne pumpe (poz. P30/1 i P30/2, jedna u radu, jedna u rezervi) pojedinačnog protoka $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sistem distribucije komprimovanog vazduha. Komprimovani vazduh za pasta postrojenje obezbeđuje se iz kompresorske stanice (videti prilog 2). Vazduh se posredstvom kompresora (poz. P36/1 i P36/2) i rezervoara za vazduh (poz. P37/1 i P37/2) transportuje do sledećih tačaka u procesu:

1. U konusni deo silosa za cement (sistem mlaznica za uduvavanje komprimovanog vazduha) za sprečavanje očvršćavanja sloja cementa po dnu silosa: ukupno na 3 mesta u

procesu (silosi 1# – 3#) sa potrošnjom vazduha od po 2 m³/h za svaki silos. Koristi se prema potrebi, sa kratkim vremenom distribucije vazduha.

2. U sisteme za otprašivanje silosa za cement: ukupno na 3 mesta u procesu sa potrošnjom vazduha od po 3 m³/h za svaki silos. Vreme distribucije zavisi od uslova rada sistema za otprašivanje.

3. U silose za jalovinu, kako bi se olakšao transport pulpe (prilog 21): ukupno na 2 mesta u procesu sa potrošnjom vazduha od po 40 m³/h za svaki silos. Vreme distribucije zavisi od stanja materijala u silosima.

Transport rastura. Svi rasturi (iz postrojenja za formiranje i transport pasta zasipa, zatim iz postrojenja za transport jalovine kao dopunskog agregata i pumpne stanice za povratne vode) će se transportovati u akcidentni bazen 4# (videti prilog 19). U ovom bazenu će se takođe skupljati materijal koji nastane u slučaju nepredviđenih akcidentnih situacija. Iz akcidentnog bazena materijal će se potapajućom pumpom (poz. P35) transportovati u dubokokonusni pasta zgušnjivač (poz. P03).

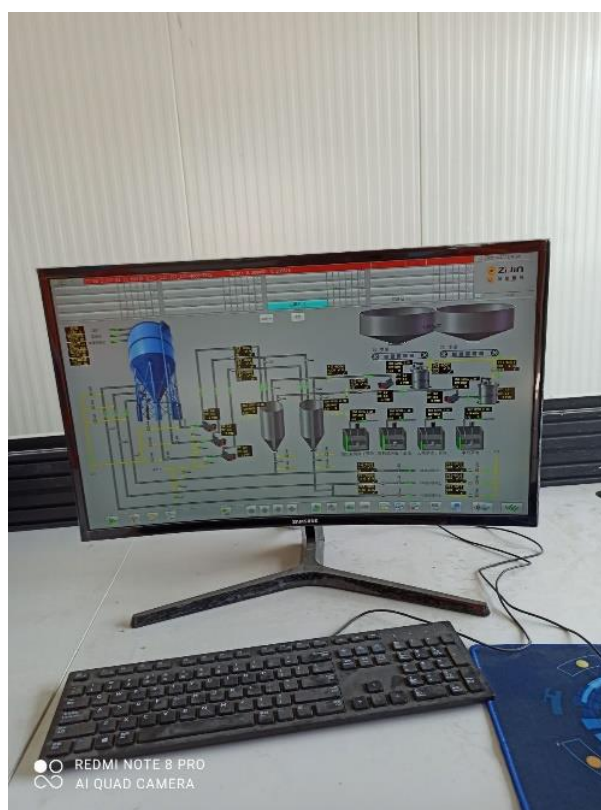
Na slikama 4 – 8 dati su detalji procesne opreme iz postrojenja za pripremu i transport pasta zasipa, spravljenim od flotacijske jalovine i cementa u rudniku Čukaru Peki.



Slika 4. Kompresorska stanica u pogonu za pripremu pasta zasipa



Slika 5. Pumpe u postrojenju za pripremu pasta zasipa



Slika 6. Automatska kontrola procesa pripreme pasta zasipa



Slika 7. Sistemi miksera za spravljanje pasta zasipa



Slika 8. Trakasti transporter za suhu jalovinu

10.4. Analiza kapaciteta postrojenja

Prerada rude iz ležišta Čukaru Peki – Gornja zona će se odvijati u nekoliko faza, pri čemu će u prvoj godini proizvodnje kapacitet iznositi svega 825.000 t/god, dok će u drugoj godini porasti na 2.310.000 t/god. Od treće godine, proizvodnja će dostići projektovani kapacitet prerade od 3.300.000 t/god. Ukupan radni vek eksploatacije ležišta iznosiće 13 godina.

S obzirom da tokom prve godine proizvodnje neće biti dovoljno flotacijske jalovine za formiranje potrebne količine pasta zasipa i zapunjavanje otkopanog prostora iz podzemnih prostorija, planirano je da se dodatni materijal obezbedi sa jalovišta RTH. Predviđeni režim rada postrojenja podrazumeva da se na dnevnom nivou koristi samo materijal sa jalovišta RTH, ili da se dnevna proizvodnja flotacijske jalovine iz PMS postrojenja dopuni materijalom sa odlagališta RTH do potrebne količine. Osim toga, postoji i treća solucija, tj. da se u pasta zasipu na dnevnom nivou koristi samo flotacijska jalovina iz PMS postrojenja. Međutim, u tom slučaju, neophodno je jalovinu prethodno skladištiti u silosima, kako bi se zadovoljile potrebe za dnevnim kapacitetom. Treba napomenuti i da će pogon formiranja i transporta paste raditi u dve smene po 5,5 sati, dok će pogon zgušnjavanja raditi u tri smene po 8 sati.

- Ukupna otkopana količina rude godišnje (maksimalan kapacitet): 3.300.000 t/god
- Gustina rude: 3,06 t/m³
- Zapremina otkopanog prostora: 1.078.431,37 m³/god
- Koeficijent sleganja pasta zasipa: 1,1
- Popravni koeficijent usled gubitaka 1,05
- Korigovana zapremina otkopanog prostora: 1.245.588,24 m³/god
- Broj radnih dana: 330
- Dnevni kapacitet: 3774,51 m³/dan
- Broj smena na dan: 2 smene
- Broj radnih sati u smeni 5,5 h
- Časovni kapacitet: 343,14 m³/h
- Broj linija miksera u radu: 3 linije
- Kapacitet proizvodnje po jednoj liniji: 114,38 m³/h
- Količina jalovine po jednoj liniji miksera: 139,11 t/h
- Količina cementa po jednoj liniji miksera: 12,65 t/h
- Časovni kapacitet jalovine iz PMS postrojenja 191,28 t/h
- Broj radnih sati zgušnjivača: 24 h/dan

10.4. Zaključak

Ležište bakra i zlata Čukaru Peki spada u bogata ležišta i nalazi se u centralnom delu Istočne Srbije, na teritoriji grada Bora. Eksploatacija ležišta odvijace se podzemnim metodama. Predviđeno je da ukupni vek eksploatacije ležišta Čukaru Peki – Gornja zona bude 13 godina, pri čemu će u prvoj godini produkcije kapacitet iznositi 825.000 t/god suve rude. U drugoj godini, kapacitet će se povećati na 2.310.000 t/god, dok će tokom treće godine produkcije kapacitet dostići vrednost od 3.300.000 t/god (suve rude).

Na teritoriji pripadajućeg eksploatacionog polja Brestovac-Metovnica biće izgrađeno nekoliko novih funkcionalnih celina (postrojenja):

- postrojenje za pripremu mineralnih sirovina,
- odlagalište flotacijske jalovine i koncentrata pririta
- postrojenje za pripremu i transport pasta zasipa i
- postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda sa jalovišta i rudničkih voda.

U skladu sa kapacitetom eksploatacije rudnika i zapreminom otkopanog prostora, proizvodnja pasta zasipa menjaće se iz godine u godinu, da bi u četvrtoj godini dostigla svoj puni kapacitet od $\sim 1.245.600 \text{ m}^3/\text{god}$.

Inovativna tehnologija pripreme pasta zasipa podrazumeva dopunsko zgušnjavanje jalovine do odgovarajućeg sadržaja čvrste faze, a kao vezivni materijal koristiće se portland cement sa dodatkom zgure. Sistem zapunjavanja podrazumeva zonalnu raspodelu čvrstoće pasta zasipa, gde pri dnu i pri vrhu podzemne komore pasta zasip mora imati najveću čvrstoću na pritisak $\geq 5 \text{ MPa}$, a u središnjem delu ne manju od 2 MPa .

U okviru kompleksa postrojenja za pripremu i transport pasta zasipa, između ostalog, predviđena je izgradnja pogona za pripremu paste sa instalacijom dubokokonusnog zgušnjivača, silosa za jalovinu i cement, kao i posebne jedinice za pripremanje rastvora flokulanta. U pogonu će biti smeštene tri linije dvostadijalnih miksera koji će vršiti intenzivno mešanje komponenata kako bi se obezbedila što bolja homogenost paste.

Sva tehnološka voda koja se generiše u procesu, prikupljaće se, zajedno sa rudničkim vodama, u pumpnoj stanici povratnih voda. Iz ove pumpne stanice, posredstvom sistema pumpi, voda će se kasnije koristiti za različite namene u postrojenju.

Postrojenje će raditi 330 dana godišnje, s tim što će pogon zgušnjavanja raditi u tri smene po 8 sati, dok će pogon za formiranje i transport paste raditi u dve smene po 5,5 sati.

U okviru tehničkog rešenja prikazana je inovativna tehnološka šema postrojenja za pripremu i transport pasta zasipa i date su karakteristike nove procesne opreme.

Uspešna implementacija tehničkog rešenja u proces prerade u Rudniku bakra i zlata Čukaru Peki kod Bora i postizanje projektovanih parametara, jesu glavni pokazatelji značaja primene ovog tehničkog rešenja.

10.5. Literatura

- [1] Dudeney, A. W. L., Chan, B. K. C., Bouzalakos, S., & Huisman, J. L. (2012). Management of waste and wastewater from mineral industry processes, especially leaching of sulphide resources: state of the art. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 27(1), 2–37. <https://doi.org/10.1080/17480930.2012.696790>
- [2] Mansour Edraki, Thomas Baumgartl, Emmanuel Manlapig, Dee Bradshaw, Daniel M. Franks, Chris J. Moran, Designing mine tailings for better environmental, social and economic outcomes: a review of alternative approaches, *Journal of Cleaner Production*, Volume 84, 2014, Pages 411-420, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.079>.
- [3] Joni Safaat Adiansyah, Michele Rosano, Sue Vink, Greg Keir, A framework for a sustainable approach to mine tailings management: disposal strategies, *Journal of Cleaner Production*, Volume 108, Part A, 2015, Pages 1050-1062, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.139>.
- [4] Jones, Hugh & Boger, David. (2012). Sustainability and Waste Management in the Resource Industries. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 51. 10057–10065. <https://doi.org/10.1021/ie202963z>.
- [5] Kun Fang, Jixiong Zhang, Liang Cui, Sada Haruna, Meng Li, Cost optimization of cemented paste backfill: State-of-the-art review and future perspectives, *Minerals Engineering*, Volume 204, 2023, 108414, ISSN 0892-6875, <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2023.108414>.
- [6] Qi, Chongchong; Fourie, Andy. Numerical investigation of the stress distribution in backfilled stopes considering creep behaviour of rock mass. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 2019, 52.9: 3353-3371.
- [7] Buckby, T. & Black, Stuart & Coleman, Max & Hodson, Mark. (2003). Fe-sulphate-rich evaporative mineral precipitates from the Rio Tinto, southwest Spain. *Mineralogical Magazine*. 67. <https://doi.org/10.1180/0026461036720104>.
- [8] Skousen, Jeff & Zipper, Carl & Rose, Arthur & Ziemkiewicz, Paul & Nairn, Robert & McDonald, Louis & Kleinmann, Robert. (2016). Review of Passive Systems for Acid Mine Drainage Treatment. *Mine Water and the Environment*. 36. <https://doi.org/10.1007/s10230-016-0417-1>.
- [9] Guang-jin, Wang & Jing-wen, Kang & Du, C. & Yong-jun, Tang & Xiang-yun, Kong. (2017). Study on tailings dam over-topping failure model test and break mechanism under the rainfall condition. *Tehnicki Vjesnik*. 24. 1897-1904. <https://doi.org/10.17559/TV-20170619031221>.

- [10] Chen Wang, David Harbottle, Qingxia Liu, Zhenghe Xu, Current state of fine mineral tailings treatment: A critical review on theory and practice, *Minerals Engineering*, Volume 58, 2014, Pages 113-131, ISSN 0892-6875, <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2014.01.018>.
- [11] Andy Fourie, Preventing catastrophic failures and mitigating environmental impacts of tailings storage facilities, *Procedia Earth and Planetary Science*, Volume 1, Issue 1, 2009, Pages 1067-1071, ISSN 1878-5220, <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2009.09.164>.
- [12] Henderson, A. "The implementation of paste fill at the Henty gold mine." *Proc. Minefill'98* (1998): 299-304.
- [13] Emad, M. Z., Mitri, H., & Kelly, C. (2014). State-of-the-art review of backfill practices for sublevel stoping system. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 29(6), 544–556. <https://doi.org/10.1080/17480930.2014.889363>
- [14] Hongjian Lu, Chongchong Qi, Qiusong Chen, Deqing Gan, Zhenlin Xue, Yajun Hu, A new procedure for recycling waste tailings as cemented paste backfill to underground stopes and open pits, *Journal of Cleaner Production*, Volume 188, 2018, Pages 601-612, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.041>.
- [15] Potvin, Yves, Ed Thomas, and Andy Fourie. "Handbook on mine fill." *Not available*. Australian Centre for Geomechanics, 2005. 179.
- [16] M. Fall, D. Adrien, J.C. Célestin, M. Pokharel, M. Touré, Saturated hydraulic conductivity of cemented paste backfill, *Minerals Engineering*, Volume 22, Issue 15, 2009, Pages 1307-1317, ISSN 0892-6875, <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2009.08.002>.
- [17] Robinsky, E., 1975. Thickened discharge-a new approach to tailings disposal. *CIM Bull.* 68, 47–53.
- [18] Rankine, R.M., Sivakugan, N. Geotechnical properties of cemented paste backfill from Cannington Mine, Australia. *Geotech Geol Eng* 25, 383–393 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10706-006-9104-5>
- [19] Wu, AX, Cheng, H, Yang, Y & Zhang, L 2017, 'Development and challenge of paste technology in China', in A Wu & R Jewell (eds), *Paste 2017: Proceedings of the 20th International Seminar on Paste and Thickened Tailings*, University of Science and Technology Beijing, Beijing, pp. 2-11, https://doi.org/10.36487/ACG_rep/1752_01_Wu
- [20] Qi, Chongchong & Fourie, Andy. (2019). Cemented paste backfill for mineral tailings management: Review and future perspectives. *Minerals Engineering*. 144. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2019.106025>.
- [21] Wu, Aixiang & Cheng, Haiyong & Yang, Ying & Zhang, Lianfu. (2018). Development and challenge of paste technology in China. https://doi.org/10.36487/ACG_rep/1752_01_Wu.

- [22] Eriksson, Christer & Nystrom, Anders. (2018). Garpenberg mine – 10 years of mining with paste backfill. 323-336. https://doi.org/10.36487/ACG_rep/1805_25_Eriksson.
- [23] Balthazar, D, Fleming, L & Vlot, E 2023, 'Case study: Brucejack paste backfill pumping system', in GW Wilson, NA Beier, DC Sego, AB Fourie & D Reid (eds), Paste 2023: Proceedings of the 25th International Conference on Paste, Thickened and Filtered Tailings, University of Alberta, Edmonton, and Australian Centre for Geomechanics, Perth, pp. 40-46, https://doi.org/10.36487/ACG_repo/2355_02
- [24] Belem, T., et al. "Effects of settlement and drainage on strength development within mine paste backfill." *Tailings and Mine Waste 2002*. CRC Press, 2022. 139-148.
- [25] Deb, D., T, S., Dey, G.K. Paste Backfill Technology: Essential Characteristics and Assessment of its Application for Mill Rejects of Uranium Ores. *Trans Indian Inst Met* **70**, 487–495 (2017). <https://doi.org/10.1007/s12666-016-0999-0>
- [26] M. Fall, M. Benzaazoua, S. Ouellet, Experimental characterization of the influence of tailings fineness and density on the quality of cemented paste backfill, *Minerals Engineering*, Volume 18, Issue 1, 2005, Pages 41-44, ISSN 0892-6875, <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2004.05.012>.
- [27] Erol Yilmaz, Tikou Belem, Mostafa Benzaazoua, Effects of curing and stress conditions on hydromechanical, geotechnical and geochemical properties of cemented paste backfill, *Engineering Geology*, Volume 168, 2014, Pages 23-37, ISSN 0013-7952, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2013.10.024>.

10.6. Prilog – Karakteristike glavne nove opreme

Centrifugalna muljna pumpa (poz. P01/1 i P02/2)

Centrifugalna muljna pumpa na ovoj poziciji vrši transport zgusnute jalovine iz zgušnjivača za jalovinu do dijafragma pumpe na poziciji P02/1-2. Za ovu namenu izabrana je pumpa 100NE-NZJAH-MR, proizvođača Naipu Mining Machinery Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora P = 110 kW

Dijafragma pumpa (poz. P02/1 i P02/2)

Dijafragma pumpa na ovoj poziciji vrši prepumpavanje zgusnute jalovine iz centrifugalne muljne pumpe (poz. P01/1-2) do pasta zgušnjivača na poziciji P03. Za ovu namenu izabrana je pumpa 3D10M280/3.0-I, proizvođača Chongqing Pump Industry Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalisana snaga elektromotora $P = 280 \text{ kW}$

Dubokokonusni pasta zgušnjivač (poz. P03)

Zgušnjivač na poziciji P03 služi za dopunsko zgušnjavanje jalovine do sadržaja čvrste faze od 72%, u cilju postizanja zadovoljavajuće konzistencije pasta zasipa.

Karakteristike zgušnjivača:

- Prečnik zgušnjivača $D = 20 \text{ m}$
- Površina zgušnjivača $A = 314 \text{ m}^2$
- Sadržaj čvrstog u ulaznoj pulpi $\check{C}_u = 55\%$
- Sadržaj čvrstog u zgusnutom proizvodu $\check{C}_z = 72\%$
- Gustina pulpe na izlazu iz zgušnjivača $\rho_p = 1,84 \text{ t/m}^3$
- Projektovani specifični kapacitet zgušnjivača. $q = 19,87 \text{ t/(m}^2 \cdot \text{dan)}$

Centrifugalna muljna pumpa (poz. P04/1, P04/2 i P04/3)

Centrifugalna muljna pumpa na ovoj poziciji vrši transport zgusnute jalovine iz pasta zgušnjivača (poz. P03) u vertikalne silose za jalovinu 1# ili 2# (poz. P05 i P06, respektivno). Za ovu namenu izabrana je pumpa millMAX 6X4-16, proizvođača FLSmidth Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalisana snaga elektromotora $P = 90 \text{ kW}$

Silos i za jalovinu (poz. P05 i P06)

U silosima za jalovinu skladišti se zgusnuti proizvod iz pasta zgušnjivača (poz. P03) i, prema potrebi, jalovina sa odlagališta RTH koja se koristi kao dopunski agregat, a transportuje se u silose iz tankova sa mešačem (poz P09/1 i P09/2).

Karakteristika silosa su:

- Visina cilindričnog dela $H_C = 12 \text{ m}$
- Visina konusnog dela $H_K = 3 \text{ m}$
- Prečnik osnove cilindra (prečnik veće osnove konusa) $D = 12 \text{ m}$
- Prečnik manje osnove konusa $d = 1,35 \text{ m}$
- Koeficijent efikasnosti zapremine $k = 0,85$
- Maksimalni zapreminski kapacitet materijala $V_m = 144,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Trakasti transporter (poz. P08/1 i P08/2)

Trakasti transporteri na ovim pozicijama transportuju dopremljenu jalovinu sa odlagališta RTH u tankove sa mešačem (poz. P09/1 i P09/2). Oba trakasta transportera imaju identične tehničke karakteristike, uz iste tehnološke uslove transporta.

Karakteristike trakastog transportera:

- Dužina transportera	$L = 17 \text{ m}$
- Širina trake	$B = 1,0 \text{ m}$
- Brzina trake	$v = 1,60 \text{ m/s}$
- Visina podizanja materijala	$H = 0 \text{ m}$
- Broj valjaka u slogu	$n = 3$
- Ugao nagiba bočnih valjaka	$\beta = 35^\circ$
- Ugao pomeraja valjka u smeru kretanja trake	$\varepsilon = 1^\circ 21'$
- Dužina srednjeg valjka u nosećem slogu	$l_s = 380 \text{ mm}$
- Rastojanje između valjaka na nosećoj strani	$l_o = 0,6 \text{ m}$
- Rastojanje između valjaka na povratnoj strani	$l_p = 3,0 \text{ m}$
- Masa rotirajućih delova valjaka na nosećoj strani	$m_o = 25,82 \text{ kg}$
- Masa rotirajućih delova valjaka na povratnoj strani	$m_p = 21,56 \text{ kg}$
- Dužina vođica utovarnog levka	$l_v = 3 \text{ m}$
- Rastojanje između vođica	$b_v = 0,61 \text{ m}$
- Nagib transportera	$\lambda = 0^\circ$
- Broj čistača trake	2
- Snaga elektromotora	$N = 18,5 \text{ kW}$

Tank sa mešačem (poz. P09/1 i P09/2)

U tankovima sa mešačem (poz. P09/1-2) vrši se podešavanje sadržaja čvrste faze i priprema jalovine sa odlagališta RTH za transport u silose 1# i 2# (poz. P05 i P06, respektivno).

Karakteristike tanka:

- Prečnik tanka	$D = 2 \text{ m}$
- Visina tanka	$H = 2 \text{ m}$
- Koeficijent efikasnosti zapremine	$k = 0,85$
- Maksimalni zapreminski kapacitet pulpe	$V_m = 118,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Centrifugalna muljna pumpa (poz. P10/1 i P10/2)

Centrifugalna muljna pumpa na ovoj poziciji vrši transport zgusnute jalovine iz tanka sa mešačem (poz. P09/1-2) u vertikalne silose za jalovinu 1# ili 2#. Za ovu namenu izabrana je pumpa millMAX 6X4-16, proizvođača FLSmidth Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalisana snaga elektromotora P = 90 kW

Silos i za cement (poz. P11, P12 i P13)

U silosima na pozicijama P11-13 skladišti se cement koji se dalje, preko spiralnih dodavača (poz. P14, P15 i P16) transportuje u horizontalne miksera sa lopaticama.

Karakteristike silosa su:

- Visina cilindričnog dela	$H_C = 13,7 \text{ m}$
- Visina konusnog dela	$H_K = 4,3 \text{ m}$
- Prečnik osnove cilindra (prečnik veće osnove konusa)	$D = 6 \text{ m}$
- Prečnik manje osnove konusa	$d = 1 \text{ m}$
- Koeficijent efikasnosti zapremine	$k = 0,85$
- Nasipna masa cementa	$\gamma_c = 1,2 \text{ t/m}^3$
- Maksimalni kapacitet transporta cementa	$Q_c = 37,94 \text{ t/h}$

Spiralni transporter (poz. P14, P15 i P16)

Spiralni transporteri na pozicijama P14-16 transportuju cement iz silosa (poz. P14, P15 i P16, respektivno) u miksera sa lopaticama (poz. P20, P22 i P24, respektivno). Sva tri spiralna transportera imaju identične tehničke karakteristike, uz iste tehnološke uslove transporta cementa.

Karakteristike transportera su:

- Kapacitet prerade	$Q = 16,78 \text{ t/h}$
- Prečnik spirale	$D = 0,50 \text{ m}$
- Prečnik osovine	$d = 0,08 \text{ m}$
- Korak spirale	$l = 0,22 \text{ m}$
- Broj obrtaja osovine	$n = 36$
- Nasipna masa materijala	$\gamma_n = 1,2 \text{ t/m}^3$
- Dužina transporta	$L = 6 \text{ m}$
- Instalisana snaga elektromotora	$P = 15 \text{ kW}$

Mikser sa lopaticama (poz. P20, P22 i P24)

U horizontalnim dvoosovinskim mikserima sa lopaticama odvija se prvi stepen mešanja i transporta komponenata koje ulaze u sastav pasta zasipa. Sva tri miksera imaju identične tehničke karakteristike, uz iste tehnološke uslove pripreme pasta zasipa.

Karakteristike miksera su:

- Kapacitet prerade	$Q = 279,62 \text{ t/h}$
- Rastojanje između vrhova lopatica na suprotnim stranama	$D = 0,680 \text{ m}$
- Prečnik osovine	$d = 0,159 \text{ m}$
- Rastojanje između lopatica na istoj strani	$l = 0,4 \text{ m}$

- Broj obrtaja osovine	$n = 71$
- Nasipna masa materijala	$\gamma_n = 1,8 \text{ t/m}^3$
- Broj osovina	$s = 2$
- Dužina transporta	$L = 3,68 \text{ m}$
- Instalirana snaga elektromotora	$P = 2 \times 37 \text{ kW}$

Mikser sa spiralom (poz. P21, P23 i P25)

U horizontalnim dvoosovinskim mikserima sa spiralom na ovim pozicijama odvija se drugi stepen mešanja i transporta komponenata koje ulaze u sastav pasta zasipa. Sva tri miksera imaju identične tehničke karakteristike, uz iste tehnološke uslove pripreme pasta zasipa.

Karakteristike miksera su:

- Kapacitet prerade	$Q = 279,62 \text{ t/h}$
- Prečnik spirale	$D = 0,750 \text{ m}$
- Prečnik osovine	$d = 0,168 \text{ m}$
- Korak spirale	$l = 0,39 \text{ m}$
- Broj obrtaja osovine	$n = 48$
- Nasipna masa materijala	$\gamma_n = 1,8 \text{ t/m}^3$
- Broj osovina	$s = 2$
- Dužina transporta	$L = 4,82 \text{ m}$
- Instalirana snaga elektromotora	$P = 2 \times 45 \text{ kW}$

Pumpa za transport vode pod niskim pritiskom (poz. P26/1 i P26/2)

Pumpa na ovoj poziciji vrši transport vode pod niskim pritiskom iz bazena koji se nalzi u pumpnoj stanici za povratnu vodu do različitih tačaka u procesu. Za ovu namenu izabrana je pumpa 150KQW200-38-30/4, proizvođača Shanghai KAIQUAN Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora	$P = 30 \text{ kW}$
---	---------------------

Pumpa za transport vode pod visokim pritiskom (poz. P27/1 i P27/2)

Pumpa na ovoj poziciji vrši transport vode pod visokim pritiskom iz bazena koji se nalzi u pumpnoj stanici za povratnu vodu do različitih tačaka u procesu. Za ovu namenu izabrana je pumpa KQDW80-20×7-II, proizvođača Shanghai KAIQUAN Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora	$P = 37 \text{ kW}$
---	---------------------

Pumpa za transport vode za pripremu rastvora flokulanta (poz. P28/1 i P28/2)

Pumpa na ovoj poziciji vrši transport vode iz bazena koji se nalazi u pumpnoj stanici za povratnu vodu do pumpe (poz P28/3) koja se nalazi u okviru postrojenja za pripremu flokulanta. Za ovu namenu izabrana je pumpu 50KQW10-36-3/2, proizvođača Shanghai KAIQUAN Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora P = 3 kW

Pumpa za transport vode za pripremu rastvora flokulanta (poz. P28/3)

Pumpa na ovoj poziciji vrši prepumpavanje vode iz pumpe (poz. P28/1-2) u automatsku flokulantsku jedinicu za pripremu flokulanta. Za ovu namenu izabrana je pumpa 50KQW10-36-3/2, proizvođača Shanghai KAIQUAN Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora P = 3 kW

Dozirna pumpa (poz. P30/1 i P30/2)

Dozirna pumpa na ovoj poziciji vrši transport rastvora flokulanta iz flokulantske jedinice (poz. P29) u postrojenju za pripremu flokulanta do pasta zgušnjivača na poziciji P03. Za ovu namenu izabrana je vijčana pumpa G30-2, proizvođača AOLI Machinery Co., Ltd.

Karakteristike pumpe:

- Instalirana snaga elektromotora P = 3 kW

Potapajuće pumpe za rasture (poz. P31, P32, P33, P34/1, P34/2, P35)

U delu pogona koji obuhvata pripremu i transport pasta zasipa biće instalirane dve potapajuće pumpe (poz. P31 i P32), dok će u pogonu transporta jalovine kao dopunskog agregata biti instalirana jedna potapajuća pumpa (poz P33). U pumpnoj stanici za povratne vode biće instalirane dve potapajuće pumpe (poz. P34/1 i P34/2, jedna u radu, druga u rezervi). Sve ove pumpe spadaju u isti tip pumpi i imaju identične tehničke karakteristike:

- Proizvođač:	Naipu Mining Machinery Co., Ltd, Kina
- Oznaka:	40NZJV BD-YE3-160M1-2
- Protok:	Q = 30,0 m ³ /h
- Napor:	H = 30 m
- Snaga elektromotora:	P = 15 kW

11. Tehnička dokumentacija

11.1. Validan dokaz o primeni tehničkog rešenja

11.1.1. Ugovor i Aneks ugovora o poslovno-tehničkoj saradnji između Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor i kompanije Serbia Zijin Mining d.o.o. Bor (ranije Rakita Exploration d.o.o. Bor)

Napomena: Izvod iz banke o uplatama Investitora na osnovu ovog Ugovora i Aneksa ugovora dat je u Prilogu 2.



RAKITA EXPLORATION D.O.O.

Број 180/19Datum 04.11. 2019. год.**UGOVOR O PRUŽANJU USLUGA**(u daljem tekstu "**Ugovor**")

zaključen [04.11.2019.] godine između

RAKITA EXPLORATION DOO BOR

društvo osnovano u skladu sa propisima
Republike Srbije, sa svojim sedištem u Boru,
Suvaja 185a, matični broj: 20285494, koje
zastupa g. Fu Feilong, direktor

("Naručilac")

**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU
BOR**

ustanova osnovana u skladu sa propisima
Republike Srbije, sa svojim sedištem u Boru,
Zeleni bulevar 35, matični broj: 07130279, koga
zastupa dr. Mile Bugarin, direktor

("Izvođač")

(u daljem tekstu **Naručilac** i **Konsultant** zajedno
su označeni kao "**Ugovorne strane**" ili
pojedinačno kao "**Ugovorna strana**").

PREAMBULA**S obzirom da:**

- (A) **Naručilac** razvija rudarski projekat u Boru ("**Projekat**") u pogledu kog su mu potrebne određene Usluge (kako su definisane članom 1.1. ispod);
- (B) je **Naručilac** potrebno priznato i licencirano privredno društvo radi pružanja Usluga, te je stoga **Naručilac** sproveo odgovarajući postupak izbora;
- (C) **Izvođač** je podneo ponudu br. 1490/19 od 09.09. 2019. godine a zatim i Korigovanu ponudu br. 1622/19 od 27.09.2019.god. ("Ponude", obe priložene kao Prilog 1) na

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И
МЕТАЛУРГИЈУ БОР

Број 1857/1904.11. 2019 год.**SERVICES AGREEMENT**

Б О Р, Зелени булевар 35

(hereinafter the "**Agreement**")entered on this [04.11.2019.] 2019 by and
between**RAKITA EXPLORATION DOO BOR**

a company incorporated under the laws of the
Republic of Serbia, with its registered seat in
Bor, Suvaja 185a, ID number: 20285494,
represented by Mr. Fu Feilong, the director

(the "**Client**")

and

MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR

an institution incorporated under the laws of the
Republic of Serbia, with its registered seat in
Bor, Zeleni bulevar 35, ID number: 07130279,
represented by Ph.D. Mile Bugarin, the director

(the "**Consultant**")

(The **Client** and the **Consultant** are hereinafter
jointly referred to as "**Parties**" and individually
as "**Party**").

PREAMBLE**Whereas:**

- (A) the **Client** develops a mining project in Bor (the "**Project**"), in relation to which a certain **Services** (as defined in Clause 1.1 below) are required;
- (B) the **Client** needs an established and licenced company in order to provide the **Services**, for which purpose the **Client** has conducted adequate selection proceedings;
- (C) the **Consultant** has submitted its proposal No. 1490/19, dated 09 September 2019 and corrected proposal No. 1622/19, dated 27 September 2019 ("Proposals, both attached

osnovu koje je Naručilac izabrao Izvođača za pružanje Usluga:

Izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije i prerade rude iz ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona kod Bora (u daljem tekstu GRP).

Ugovorne strane sada žele da ovim Ugovorom regulišu međusobna prava i obaveze u vezi sa pružanjem usluga navedenih u Ponudi br. 1490/19 od 09.09.2019. godine sa specifikacijom pojedinačnih poslova, međusobnih obaveza i uslovima za izradu GRP-a i u Korigovanoj ponudi br. 1622/19 od 27.09.2019.godine.

I Ponuda i Korigovana ponuda su prihvaćene od strane Naručioca, date su kao Prilog 1, uz ovaj Ugovor i predstavljaju sastavni deo Ugovora.

as Annex 1) and was thereafter selected by the Client to provide the Services:

Development of Main Mining Design for Mining and Mineral Processing of Ore from Cukaru Peki Upper Zone Copper and Gold Deposit Near Bor (hereinafter "MMD").

The Parties now wish to regulate their mutual rights and obligations in relation to performance of the Services stated in Proposal No. 1490/19 from 09/09/2019, with scope of work, mutual obligations and conditions for development of MMD and in Corrected Proposal No. 1622/19 from 27/09/2019.

Proposal and Corrected Proposal have both been accepted by the Client, they are attached to this Agreement and represent its integral part.

STOGA, SADA Ugovorne strane ugovaraju kako sledi:

1. Usluge

Izvođač se ovim ugovorom obavezuje da izvrši usluge izrade GRP-a koji će sadržati sledeće glavne celine:

- 1.1 Izrada projekta eksploatacije ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi.

Bez obzira na gorenavedeno, izrada projekta eksploatacije ležišta će naročito uključiti ali se neće ograničiti na izradu projekat pripreme i koncentracije mineralnih sirovina (član 1.2), projekta flotacijskog jalovišta i koncentrata pirita, projekta bazena neutralizacije i projekta zaštite životne sredine.

NOW, THEREFORE, the Parties agree as follows:

1. Services

Under the terms of the Agreement the Consultant hereby undertakes to perform the services of development of MMD with following major parts:

- 1.1 Mining design for underground mining, copper and gold deposits of Cukaru Peki Upper Zone, with all the necessary technical design and chapters included, as stated in the Proposal.

Notwithstanding the above stated, Mining Design shall in particular include but not be limited to mining design for mineral processing (Article 1.2), TSF (includes flotation TSF, pyrite concentrate TSF and Neutralization slag pond) design and environment protection design.



- | | | | |
|-------|--|-------|--|
| 1.2 | Izrada projekta pripreme i koncentracije mineralnih sirovina, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi. | 1.2 | Mining design for mineral processing, with all the necessary technical design and chapters included, as stated in the Proposal; |
| 1.3 | Izrada projekta odlagališta koncentrata pirit, flotacijskog jaložišta i postrojenja za pripremu pasta zasipa, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi; | 1.3 | Mining design for pyrite concentrate storage, tailings facility storage and backfill plant, with all the necessary technical design and chapters included, as stated in the Proposal; |
| 1.4 | (usluge iz člana 1.1, 1.2 i 1.3 su zajednički označene kao "Usluge" a pojedinačno kao "Usluga"). | 1.4 | (services set forth under Clauses 1.1, 1.2 and 1.3 above shall be referred together as the "Services" and individually as the "Service"). |
| 1.5 | Izvođač će pružati Usluge nostrifikacije, dorade i usklađivanja projekata iz tačke 1/jedan/ ovog Ugovora Naručioca sa zakonima resornih ministarstava Republike Srbije u skladu sa: <ul style="list-style-type: none"> - Projektnim zadatkom pripremljenim od strane Naručioca; - instrukcijama i potrebama Naručioca; - Zakonima i Pravilnicima (kako su definisani ispod); - Ponudom i Korigovanom ponudom | 1.5 | The Consultant shall provide the Services of validation, conversion and adjustment of the MMD stated in Clause 1 with Serbian standards and regulations, in accordance with: <ul style="list-style-type: none"> - Project task prepared by the Client; - Client's requirements and instructions; - Laws and Rulebooks (as defined below); - Proposal and Corrected Proposal. |
| 1.6 | Tehnička kontrola GRP-a nije predmet usluga iz ovog Ugovora. | 1.6 | Technical control of MMD is not a subject of Services in this Agreement. |
| 1.6.1 | Izvođač se obavezuje da će sarađivati sa Izvođačem koga će Naručilac angažovati na poslovima tehničke kontrole GPR-a, kako bi se proces izrade GRP-a i njegove tehničke kontrole okončao u okviru rokova koje je propisao Naručilac. | 1.6.1 | The Consultant is hereby obliged to cooperate with the contractor who will be engaged by the Client for the purpose of technical control of MMD in order to enable the process of producing of MMD to be completed within the deadlines prescribed by the Client. |
| 1.7 | Izvođač će pristupiti izradi GRP u | 1.7 | The Consultant shall produce MMD in |

skladu sa ovim Ugovorom, rukovodeći se principom završetka dizajna glavnog projekta uz periodičnu transformaciju dizajna u zavisnosti od faze u kojoj se projekat nalazi. Tokom takvih perioda transformacije, Izvođač će, u skladu sa instrukcijama Naručioca, reklasifikovati prioritete u postupku izrade glavnog projekta kako bi isti bili u saglasnosti sa organizacionim prioritetima Naručioca u implementaciji projekta izrade GRP-a.

2. Vreme i kvalitet

2.1 Vremenski okvir

2.1.1 Naručilac će nakon zaključenja ovog Ugovora bez odlaganja dostaviti Izvođaču svu dokumentaciju i informacije koje su neophodne Izvođaču za pružanje Usluga.

2.1.2 Izvođač će započeti sa pružanjem Usluga odmah nakon zaključenja ovog Ugovora.

2.1.3 Izvođač će usluge iz Člana 1, ovog Ugovora izvršiti do kraja marta 2020. godine pod uslovom da se sva potrebna dokumentacija i podloge za izradu usluga dostave Izvođaču do 30. novembra 2019. godine. U slučaju da se podloge za izradu usluga dostave nakon 30. Novembra 2019. Godine, rok za završetak usluga će se produžiti srazmerno kašnjenju dostavljanja podloga.

2.1.4 Izvođač će u pisanoj formi pripremiti spisak neophodne dokumentacije i podloga za pružanje Usluga i dostaviti ih Naručiocu. Dostavljanje neophodnih podloga od strane Naručioca biće potvrđeno zajedničkim potpisima ovlašćenih predstavnika Izvođača i Naručioca i taj dan će se smatrati danom dostavljanja podloga.

line with this Agreement by following the principle of completing the project design and the transformation of design in parallel whilst implementing the design transformation work in stages. During such periods of transformation, The Consultant shall, in line with the Client's orders, adjust project design's priorities to the Client's Project development timeline.

2. Time and Quality

2.1 Time frame

2.1.1 Without delay upon the execution of this Agreement, the Client shall deliver to the Consultant all the documentation and information necessary for the Consultant to provide the Services.

2.1.2 The Consultant shall commence with providing the Services immediately upon the execution of this Agreement.

2.1.3 The Consultant is obliged to provide and complete all Services until end of March 2020 if all the documentation and input data necessary for providing the services is delivered to the Consultant by November 30th 2019. If the input data is delivered after November 30th 2019, the completion of Services will prolong in accordance with delays in input data delivery.

2.1.4 The Consultant shall prepare the written document with the list of all the documentation and input data necessary for providing the Services and deliver it to the Client. Delivery of documentation and input data from the Client shall be confirmed with mutual signing by official representatives of the Client and the Consultant and that day shall be considered as the day of delivery of

the input data.

- 2.1.5 Naručilac se obavezuje da obezbedi Tehničku kontrolu u toku izrade GRP-a na način da vršenje tehničke kontrole ne ugrožava Izvođača i ugovorene rokove izvršenja usluga, navedene u tački 2.1.3.

Izvođač neće biti odgovoran za kašnjenje u vršenju usluga, koje je prouzrokovano kašnjenjem u vršenju tehničke kontrole.

- 2.1.6 Izvođač, kao priznato i licencirano društvo, se obavezuje da pruži Naručiocu svu potrebnu stručnu pomoć i podršku, kako bi Naručilac u najkraćem mogućem roku ishodovao dozvolu za GRP u postupku pred Ministarstvom rudarstva i energetike Republike Srbije.

- 2.1.5 The Client is obligated to provide the technical control during the development of MMD, in a manner that technical control does not jeopardize the Consultant nor the time frame for the Services stated in Clause 2.1.3.

The Consultant shall not be held responsible for delays of the Services caused by delays in technical control of MMD.

- 2.1.6 The Consultant, as recognized and licensed company is hereby obliged to provide all necessary expert support in order to enable the Client to obtain, as promptly as possible an approval of MMD from the Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia in the relevant procedure.

2.2 **Kvalitet**

Izvođač će sve Usluge izvršiti u skladu sa najvišim standardima struke i u skladu sa važećim zakonima i podzakonskim aktima Republike Srbije, pre svega Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima i Pravilnikom o sadržini rudarskih projekata, uključujući ali se ne ograničavajući na odgovarajuće podzakonske akte, obavezujuće tehničke normative i standarde ukoliko su primenjivi na Usluge ("**Zakoni**").

- 2.3 Izvođač će pružiti Usluge u svoje ime i na svoju odgovornost:

- 2.3.1 sa dužnom profesionalnom pažnjom i odgovornošću u meri koju uobičajeno primenjuju Izvođači u sličnim okolnostima;

- 2.3.2 tako da zadovolji sve propisane uslove primenjive na Izvođača i

2.2 **Quality**

The Consultant shall render all Services at the highest level of quality industry standards and in accordance with applicable laws of the Republic of Serbia, primarily the Law on Mining and Geological Exploration and Rulebook on Content of Mining Designs, including but not limiting to the relevant bylaws, mandatory technical norms and standards to extent applicable to the Services ("**Laws**").

- 2.3 The Consultants shall perform the Services in its own name and responsibility:

- 2.3.1 with due professional care and diligence normally exercised by contractors or consultants in similar circumstances;

- 2.3.2 so as to satisfy all mandatory requirements applicable to the Consultant and the Services as set

	Usluge u skladu sa Zakonima;		forth under the Laws;
2.3.3	ulažući razumne napore da Naručiocu predloži rešenja koja bi po mišljenju Izvođača smanjila troškove izgradnje, održavanja ili vođenja Projekta, ili poboljšali efikasnost ili vrednost završenog Projekta za Naručioca, ili na drugi način bili od koristi Naručiocu.	2.3.3	by using its reasonable endeavours to propose the Client initiatives that in the Consultant's opinion will reduce the cost of constructing, maintenance or operating the Project, or improve the efficiency or value to the Client of the completed Project, or otherwise be of benefit to the Client.
2.4	Jezik Izvođač će pružati Usluge i izrađivati relevantnu dokumentaciju na srpskom jeziku. Izvođač će izmene na grafičkoj dokumentaciji u odnosu na podloge dobijene od Naručioca dostaviti Naručiocu na engleskom jeziku. Naručilac se obavezuje da će prevesti tekstualnu dokumentaciju sa srpskog na engleski, dok će, sa druge strane, izvodjač profesionalno izvršiti pregled (reviziju) prevedenog teksta na engleski jezik. Prevod na engleski jezik nije obuhvaćen vremenskim okvirom navedenom u tački 2.1.3. Ugovora.	2.4	Language The Consultant shall perform the Services and prepare relevant documents in Serbian Language. Changes made by Consultant in graphical documentation provided by The Client will be submitted to the Client in English Language. The client has obligation to translate the text documentation from Serbian to English and, on the other hand, the consultant shall professional review the translated English version. Translation to English is not included in time frame stated in Clause 2.1.3.
3.	Odobrenje i izmene	3.	Approval and Variations
3.1	Odobrenje	3.1	Approval
3.1.1	Sva dokumenta koja su izrađena tokom pružanja Usluga od strane Izvođača, moraju biti odobrena od Naručioca, pri čemu takvo odobrenje neće biti nerazumno zadržano.	3.1.1	All the documents created during providing the Services must be approved by the Client, whereby, such approval will not be unreasonably withheld.
3.1.2	Izvođač je dužan da izmeni sva dokumenta i da ponovo izvede Usluge ukoliko nisu izvedene u skladu sa članom 2.2 ovog ugovora, odnosno opravdano odbijene.	3.1.2	The Consultant is obliged to amend all the documents and re-perform required Services if the Services were not performed according to Clause 2.2 of this Agreement, rejected by the Client, as per Client's reasonable requests.
3.1.3	Opravdano odbijanje dokumenata i Usluga neće dati pravo Izvođaču na produžetak roka ili dodatnu naknadu	3.1.3	Justified rejection of documents and Services prepared or the Consultant shall not entitle the Consultant to

na osnovu ovog Ugovora.

time extension or additional remuneration under this Agreement.

3.2 **Izmene**

3.2 **Amendments**

3.2.1 Obim Usluga predviđen ovde može biti izmenjen pisanim dogovorom Ugovornih strana.

3.2.1 The scope of Services set forth herein can be varied by written agreement of the Parties.

3.2.2 Na osnovu pisane instrukcije ili zahteva Naručioca, Izvođač će dostaviti ponudu za izmenu usluga.

3.2.2 If requested by the Client in writing, the Consultant shall submit proposals for varying the services.

3.2.3 Izvođač neće biti dužan da započne izradu izmenjene usluge dok nije dobilo pisano odobrenje od strane Naručioca u pogledu naknade koja je potrebna za navedenu izmenu.

3.2.3 The Consultant shall not be required to commence preparation of the varied services until such time as the Client has given its written approval of the fees associated with the varied services.

4. **Naknada i troškovi**

4. **Fee and Expenses**

4.1 Ukupna naknada za pružanje svih Usluga iznosi **720.000 USD** (sedamstotinadvadesethiljada dolara) bez PDV-a ("Naknada").

4.1 The total fee for providing complete Services amounts to **USD 720,000** (seven hundred and twenty thousand US dollars), not including VAT (the "Fee").

4.2 Ugovorne strane potvrđuju da naknada za Usluge uključuje i sve eventualne prateće troškove i/ili naknade Izvođača.

4.2 The Parties confirm that the Fee for Services includes any possible accompanying additional expenses and/or fees of the Consultant.

4.3 Radi izbegavanja sumnje, Izvođač će imati pravo na naknadu samo za ispravno i propisno pružene Usluge u skladu sa ovim Ugovorom.

4.3 For avoidance of doubt, the Consultant shall be entitled to the Fee only for duly and properly performed Services in accordance with this Agreement.

5. **Plaćanje**

5. **Payment**

5.1 Naknadu će platiti Naručilac u skladu sa sledećom dinamikom:

5.1 The Fee shall be paid by the Client under the following dynamics:

- 30% od Naknade, odnosno iznos od 216.000 USD (bez PDV-a), na ime avansa, nakon potpisivanja Ugovora i dostavljanja ispravne profakture Izvođača, u roku od 7 kalendarskih dana;
- 50% od Naknade, odnosno iznos od 360.000 USD (bez PDV-a), na bazi realizovanih poslova u skladu sa mesečnim fakturama i

- 30% of the Fee, being the amount of USD 216,000 (not including VAT), as an advance payment, upon execution of this Agreement and delivery of the proper invoice by the Consultant, within 7 calendar days;
- 50% of the Fee, being the amount of USD 360,000 (not including VAT), based on realized work and according to monthly invoices and

	pratećim dokumentima, koji su prihvaćeni i odobreni od strane Naručioca, u roku od 15 kalendarskih dana;		accompanying documentation, accepted and approved by the Client, within 15 calendar days;
	- 20% od Naknade, odnosno iznos od 144.000 USD (bez PDV-a), nakon prihvatanja Projekta od strane Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije i prijema ispravne fakture od strane Naručioca, u roku od 15 kalendarskih dana.		- 20% of the Fee, being the amount of USD 144,000 (not including VAT), upon obtaining the approval for the MMD from the Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia and receipt of the proper invoice by the Client, within 15 calendar days.
5.2	Izvođač će Naručiocu poslati fakturu odgovarajuće forme i sadržine propisane Zakonima u roku od 7 (sedam) kalendarskih dana od nastupanja okolnosti datih prethodnim članom 5.1.	5.2	The Consultant shall submit its invoices to the Client, which invoices must be of appropriate forma and content in line with the Laws, within 7 (seven) calendar days as of occurrence of the milestones set forth under the previously Clause 5.1.
5.3	Naknada iako ugovorena u američkim dolarima (USD), biće plativa u srpskim dinarima (RSD) po srednjem kursu USD/RSD koji objavljuje Narodna banka Srbije na dan fakturisanja.	5.3	The Fee though agreed in American Dollars (USD) shall be payable in Serbian Dinars (RSD) as per the average USD/RSD exchange rate published by the Serbian National Bank on the day of submission of invoice.
5.4	Ugovorne strane su saglasne da Naručilac neće biti dužan da izvrši plaćanje za izvršene Usluge pre nego što Izvođač dostavi ispravnu i potpunu fakturu i specifikaciju pruženih Usluga.	5.4	The Parties agree that the Client shall not be obliged to pay for the Services before the Consultant delivers a complete and correct invoice and a specification of Services provided.
5.5	U slučaju kašnjenja sa plaćanjem, zatezna kamata obračunata u skladu sa Zakonom će se primenjivati.	5.5	In case of delay in payment statutory interest rate, calculated as per the Law, shall be applied.
6.	Prava i obaveze	6.	Rights and Obligations
6.1	Informacije i dokumenta	6.1	Information and documents
6.1.1	Pored obaveze dostavljanja dokumentacije i informacija u skladu sa članom 2.1.1, Naručilac će u razumnom roku dostaviti Izvođaču bez naknade sve ostale informacije i dokumenta (ovlašćenja, potvrde, dozvole, saglasnosti i druga dokumenta), koje su relevantne za	6.1.1	In addition to the obligation to deliver the necessary documentation and information in accordance Clause 2.1.1, the Client shall, within a reasonable time, give to the Consultant free of cost all other information and documents (permits, approvals, consents and other

	pružanje Usluga, a koje Naručilac može da pribavi.		documents), relevant for the Services which the Client is able to obtain.
6.1.2	Izvođač će se prilikom pružanja usluga osloniti na dostavljene podloge, informacije i druga dokumenta.	6.1.2	The Consultant shall rely on input data, information and other documents provided by the Client.
6.2	Obaveštavanje o statusu radova Izvođač je obavezan da obavesti Naručioca o statusu radova koji su predmet Usluga tokom pružanja Usluga.	6.2	Notification on Status of works The Consultant is obliged to inform the Client on the status of works subject to the Services during the performance of the Services.
6.3	Izvođač će redovno i po posebnom zahtevu obaveštavati Naručioca o statusu radova iz prethodnog stava, počev od dana početka u skladu sa članom 2.1.2.	6.3	The Consultant shall inform the Client on the status of works from the preceding paragraph starting from the day of commencement in line with Clause 2.1.2.
6.4	Odluke Naručilac se obavezuje da svoju pisanu odluku ili odgovor povodom svih pitanja koja su upućena od stane Izvođača dostavi u najkraćem mogućem roku. Takav pisani odgovor ili odluka će se smatrati podlogom za izvršenje usluga u skladu sa tačkom 2.1.4.	6.4	Decisions On all matters properly referred to it in writing by the Consultant the Client shall give its decision in writing within a shortest possible. This decisions in writing shall be considered as input data and documentation in accordance with Clause 2.1.4.
6.5	Predstavnik Svaka Ugovorna strana će odrediti svog predstavnika za potrebe sprovođenja Ugovora, i o istom obavestiti drugu Ugovornu stranu u pisanoj formi. U slučaju potrebe Izvođač ima pravo da na pojedinim poslovima angažuje druge stručne konsultante iz specijalizovanih oblasti za čiji rad je odgovoran Izvođač.	6.5	Representative Each Party shall designate an individual to be its representative for the administration of the Agreement and shall notify thereof the other Party in writing. In case of necessity the Consultant is in title to engage experts for specific fields and the Consultant is responsible for their work.
6.6	Izjave	6.6	Representations
6.6.1	Od dana zaključenja Ugovora, Izvođač izjavljuje Naručiocu da su sve informacije iz Ponude, tačne, potpune i nisu obmanjujuće.	6.6.1	The Consultant represents to the Client that all information listed in the Proposal is true, correct, complete and not misleading.
7.	Dalje, Izvođač izjavljuje:	7.	The Consultant further represents that it:

- | | | | |
|-----------|---|-----------|--|
| 7.1 | da poseduje zvanična ovlašćenja, licence, veštine, sredstva, finansijsku podršku, odgovarajući kadar, opremu i neophodno iskustvo za obavljanje Usluga; | 7.1 | possess the official licenses, authorizations, skills, the means, financial background, sufficient personnel, equipment and necessary experience in order to complete the Services; |
| 7.2 | da sva lica koja on angažuje poseduju dozvole i/ili licence potrebne za obavljanje Usluga u skladu Zakonima (ukoliko primenjivo); | 7.2 | that all persons/companies engaged on its behalf hold permits and/or licenses required under the Laws for performance of the Services (to extent applicable); |
| 7.2.1 | da Usluge ne narušavaju prava intelektualne svojine trećih lica na osnovu bilo kog Zakona; | 7.2.1 | that the Services do not infringe upon any third party's intellectual property rights under any Laws; |
| 8. | Pravo intelektualne svojine | 8. | Copyright |
| 8.1 | Izvođač se obavezuje da, nakon isplate naknade definisane Članom 5, prenese, dodeli i prepusti isključivo Naručiocu bilo koje i svako pravo u vezi sa izrađenim dokumentima koji su predmet Usluga. | 8.1 | The Consultant hereby grants, conveys, assigns, and relinquishes exclusively to the Client any and all of rights in connection with the documents subject to the Services, upon the execution of the payment of the Fee as defined in Clause 5. |
| 9. | Izvođač posebno: | 9. | Consultant in particular: |
| 9.1 | daje svoju saglasnost Naručiocu da može koristiti i praviti kopije izrađene dokumentacije, u celini ili delimično. | 9.1 | give its irrevocable consent to the Client to use and make copies of the prepared documents, in part or in whole, by any means, |
| 9.2 | Poverljivost | 9.2 | Confidentiality |
| 9.2.1 | Izvođač se obavezuje da će bilo koju i svaku informaciju dobijenu od Naručioca kao poslovnu tajnu, čuvati kao poverljive i tajne u odnosu na bilo koje i svako treće lice u narednom periodu od 5 godina. | 9.2.1 | The Consultant agrees that any and all information, documents and data supplied by the Client as confidential, shall be kept confidential and secret to any and all other parties in a period of 5 years. |
| 9.2.2 | Izvođač se obavezuje da osigura da njegovi zaposleni i pod-izvršioc Usluga takođe poštuju tajnost podataka, koji su označeni kao poslovna tajna i da nijednu informaciju ne obelodane bez prethodnog pisanog pristanka Naručioca. Gore pomenuta obaveza čuvanja podataka u tajnosti traje još 5 godina po završetku posla bez | 9.2.2 | The Consultant undertakes to ensure that such confidentiality is kept by its employees, officers, and sub-performers, and that no information marked as confidential, is disclosed without the prior written consent of the Client. The foregoing confidentiality obligation shall continue in a period of five years, notwithstanding the expiry or |

	obzira na istek ili prekid ovog Ugovora.		termination of this Agreement.
9.2.3	Izvođač je obavezan da po zahtevu Naručioca vrati sve poverljive informacije koje dobije. Izuzetno, Izvođač ima pravo da zadrži jednu kopiju poverljivih informacija za pravne potrebe i svrhe arhiviranja za svaku učinjenu Uslugu.	9.2.3	Upon request by the Client, the Consultant obliged to return to the Client any of the confidential information received. Notwithstanding the foregoing, the Consultant shall be permitted to maintain one copy of confidential information for legal and archival purposes.
9.3	Garancija i osiguranje	9.3	Warranty and Insurance
9.3.1	Garancija U slučaju greške i/ili nedostatka u pruženim Uslugama u odnosu na Zakon, Pravilnike i standarde, koji se odnose na oblasti iz Predmeta ovog Ugovora, Izvođač se ovim putem obavezuje da izvrši odgovarajuće ispravke.	9.3.1	Warranty In case of any error and/or omission in the Services in relation to Laws, Rulebooks and standards relevant for the Services, the Consultant hereby undertakes to make the necessary corrections.
10.	Raskid	10.	Termination
10.1	Raskid od strane Naručioca	10.1	Termination by the Client
10.1.1	Naručilac može raskinuti ovaj Ugovor dostavljanjem pisanog obaveštenja Izvođaču, u slučaju da Izvođač prekrši svoje obaveze iz ovog Ugovora i u slučaju insolventnosti ili stečaja nad Izvođačem ili bilo kog drugog postupka pred bilo kojim sudom ili administrativnim telom koji može da rezultira u merama suspenzije ili prekidu rada Izvođača.	10.1.1	The Client may terminate this Agreement by delivering a written notice of termination to the Consultant in case of breach of Consultant's obligations under the Agreement, and if the Consultant becomes insolvent, or a bankruptcy procedure or any other procedure is initiated before any court or administrative body which can result in suspension measures or termination of Consultant's work;
10.2	Raskid od strane Izvođača	10.2	Termination by the Consultant
10.2.1	Izvođač može raskinuti ovaj Ugovor dostavljanjem pisanog obaveštenja Naručiocu u slučaju da Naručilac nije izvršio uplatu naknade u skladu sa Članom 5 ovog Ugovora u roku od 60 dana od dospelosti.	10.2.1	The Consultant may terminate this Agreement by delivering a written notice to the Client if the Client has not executed the payment in accordance with Clause 5 of this Agreement within 60 days as of the due date for payment.
10.3	Raskid bez osnova Svaka Ugovorna strana može da	10.3	Termination at convenience Either Party may terminate the

	raskine Ugovor slanjem pisanog obaveštenja uz otkazni rok od 60 dana.		Agreement with prior written notice of 60 days.
10.4	Odredbe koje važe u slučaju raskida Raskid Ugovora iz bilo kog razloga navedenog u ovom Članu ne proizvodi nikakve dalje obaveze za Ugovorne strane, osim obaveze obeštećenja i čuvanja tajnosti podataka, koje ostaju na snazi do roka predviđenog ovim Ugovorom.	10.4	Provisions Surviving Termination Termination of the Agreement for any of the reasons specified in this Clause shall not produce any further obligations for the Parties, except for indemnification and confidentiality provisions, which shall remain operative for the period envisaged in this Agreement.
10.5	Viša sila Ukoliko bilo koja Ugovorna strana ovog Ugovora bude sprečena ili odlaganje njenih obaveza nastupi usled razloga više sile, u tom slučaju takva Ugovorna strana neće biti odgovorna za propuštanje da izvrši svoje obaveze po ovom Ugovoru i imaće opravdanje da ne izvršava uredno predmetne obaveze u periodu u kome traje slučaj više sile. U kontekstu ovde upotrebljenom, "viša sila" uključuje, ali se ne ograničava na rat, neprijateljstva, akte stranog neprijatelja, invazije, ratu slične operacije, akte terorizma ili građanske neposlušnosti, blokade, građanski rat, loše vremenske uslove, zemljotres, poplavu, požar ili drugu prirodnu katastrofu, štrajk, lock out ili druge zajedničke radnje radnika u okviru industrije. Ni u kom slučaju nedostatak finansijskih sredstava ili nemogućnost ispunjenja iz razloga finansijskog statusa bilo koje Ugovorne strane neće predstavljati višu silu na strani takve Ugovorne strane.	10.5	Force Majeure If either Party to this Agreement is prevented from, or delayed in, performing any of its obligations by reason of force majeure, then such Party shall not be liable to the other for its failure to perform, or for its delay in the performance of, its obligations hereunder and shall be excused punctual performance of such obligation for the period of time that the event of force majeure remains in effect. As used herein, "force majeure" shall include, but not be limited to, war, hostilities, acts of foreign enemy, invasion, warlike operations, acts of terrorism or civil disobedience, blockade, civil war, bad weather, earthquake, flood, fire or other natural physical disaster, and strike, lock out or other industrial concerted action by workers. In no event shall lack of finances or inability to perform because of the financial condition of either Party constitute force majeure on the part of such Party.
11.	Merodavno pravo Ugovor će biti regulisan i tumačiće se u skladu sa pravom Republike Srbije.	11.	Governing Law The Agreement shall be governed by and construed in accordance with the law of the Republic of Serbia.
12.	Rešavanje sporova	12.	Dispute Resolution

Ugovorne strane su saglasne da svaki spor iz ovog Ugovora ili u vezi sa ovim Ugovorom bude rešen mirnim putem i dogovorom.

U slučaju da se spor ne može rešiti dogovorom određuje se nadležnost Privrednog suda u Zaječaru.

The Parties agree that all disputes arising out of or in connection with this Agreement are to be resolved by mutual agreement

In case that disputes cannot be resolved by mutual agreement of the Parties, they shall be resolved under jurisdiction of Commercial Court in Zajevar.

13. Ostalo

13.1 Ništavost bilo koje odredbe ovog Ugovora neće uticati na punovažnost bilo koje druge odrede ovog Ugovora i smatraće se odvojenom u odnosu na isti. U slučaju da je bilo koja odredba ovog Ugovora, ili njena primena nemoguća biće zamenjena odgovarajućom odredbom kako bi se sprovela namera i svrha nevažeće ili neprimenljive odredbe.

13.2 U slučaju nesaglasnosti između Ponude i odredbi ovog Ugovora, odredbe Ugovora će prevladati.

13.3 Dopune, izmene, prepravke i varijacije ovog Ugovora proizvode pravno dejstvo samo ako su ih u pisanom obliku potpisale i odobrile obe Ugovorne strane.

13.4 Svi zahtevi za Usluge poslati od strane ovlašćenog predstavnika Naručioca biće u pisanoj formi (e-pošta, beleška i / ili pismo, po potrebi).

13.5 Ugovorne strane nemaju pravo na ustupanje ili novaciju Ugovora bez pristanka druge Ugovorne strane.

13.6 Ovaj Ugovor sačinjen je na srpskom i engleskom jeziku. U slučaju

13. Miscellaneous

13.1 The provisions of this Agreement shall be deemed severable and the invalidity or unenforceability of any provision shall not affect the validity or enforceability of the other provisions hereof. If any of the provisions of this Agreement, or their application is impossible, a suitable and equitable provision shall be substituted therefore in order to carry out, so far as may be valid and enforceable, the intent and purpose of such invalid or unenforceable provision and

13.2 In case of inconsistency between the terms of Proposal and the terms of this Agreement, the Agreement shall prevail.

13.3 No amendment, modification, alteration or variation of this Agreement shall be valid unless it is in writing, signed by or on behalf of each of the Parties to it and duly authenticated.

13.4 All requests for Services will be in writing (email, memo and/or letter as appropriate) from an authorized representative of the Client.

13.5 Neither Party shall have the right to assign or novate the Agreement without the consent of the other Party.

13.6 This Agreement is executed in Serbian and English languages. In

protivrečnosti između srpske i engleske verzije ovog Ugovora, važi verzija na srpskom jeziku.

- 13.7 Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovetna primerka, od kojih po 2 (dva) primerka pripadaju svakoj Ugovornoj strani.

U POTVRDU GORE NAVEDENOG, u ime Ugovornih strana ovaj Ugovor potpisuju njihovi ovlašćeni zastupnici.

Sledeći prilog čini sastavni deo Ugovora:

Prilog 1 – Ponuda br br. 1490/19 od 09.09. 2019. godine i Korigovana ponuda br. 1622/19 od 27.09.2019. god

case of any discrepancy between the Serbian language version and the English language version of this Agreement, the Serbian language version shall prevail.

- 13.7 This Agreement is executed in 4 (four) counterparts, 2 (two) for each Party.

IN WITNESS WHEREOF, the Parties hereto have executed this Agreement through their respective authorised representatives on date first above mentioned.

Following appendix form the integral part of this Agreement:

Appendix 1 – Proposal No. 1490/19 from 09/09/2019 and Corrected Proposal No. 1622/19 from 27/09/2019

RAKITA EXPLORATION DOO BOR


Fu Feilong
direktor / the director

**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU
BOR**


Dr. Miroslav Sagarin, naučni savetnik
direktor / the director



RAKITA EXPLORATION D.O.O.

Broj 127 / 20

Datum 14.05.2020 god.

ANEKS 1

UGOVORA O PRUŽANJU USLUGA od 4.
novembra 2019. godine

(u daljem tekstu "Aneks")

zaključen 10.04.2020. godine između

RAKITA EXPLORATION DOO BOR

društvo osnovano u skladu sa propisima Republike Srbije, sa sedištem u Boru, Suvaja 185a, matični broj: 20285494, koje zastupaju g. Fu Fellong, direktor i g. Gan Yonggang, zamenik direktora, po ovlašćenju

("Rakita" ili "Naručilac")

i

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU
BOR

ustanova osnovana u skladu sa propisima Republike Srbije, sa sedištem u Boru, Zeleni bulevar 35, matični broj: 07130279, koga zastupa dr. Mile Bugarin, direktor

("Izvođač")

(u daljem tekstu "Naručilac" i "Konsultant" zajedno su označeni kao "Ugovorne strane" ili pojedinačno kao "Ugovorna strana").

PREAMBULA

S obzirom da:

(A) Dana 04. novembra 2019. godine, Ugovorne strane su zaključile Ugovor o uslugama br. 180/19 (br. Naručioca) i 1857/19 (br. Izvođača) (u daljem tekstu: "Ugovor"), na osnovu kog se Izvođač obavezao da Naručiocu pruži usluge izrade Glavnog rudarskog projekta eksploatacije i pripreme rude iz ležišta bakra i zlata Čukaru Peki - Gornja zona kod Bora („Projekat”);

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И
МЕТАЛУРГИЈУ БОР

Број 1556/20

ANNEX No. 1 11.05. 2020. год.

TO THE SERVICES AGREEMENT dated 4.
November 2019

(hereinafter the "Annex")

entered on 10.04.2019 by and between

RAKITA EXPLORATION DOO BOR

a company incorporated under the laws of the Republic of Serbia, with its registered seat in Bor, Suvaja 185a, ID number: 20285494, represented by Mr. Fu Fellong, the director and Mr. Gan Yonggang, the deputy director, based on the Authorization

("Rakita" or the "Client")

and

MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR

an institution incorporated under the laws of the Republic of Serbia, with its registered seat in Bor, Zeleni bulevar 35, ID number: 07130279, represented by Ph.D. Mile Bugarin, the director

(the "Consultant")

(The Client and the Consultant are hereinafter jointly referred to as "Parties" and individually as "Party").

PREAMBLE

Whereas:

(A) On 04 November 2019, the Parties concluded the Agreement on Services No 180/19 (Client's number) and 1857/19 (Consultant's number) (the "Agreement"), under which the Contractor undertook to provide services of preparation of Main Mining Design for Mining and Mineral Processing of Ore from Čukaru Peki Upper Zone Copper and Gold Deposit Near Bor (the "Design");

(B) Kako bi podržali Rakitu i Zijin u njihovim naporima da razviju Projekat Timok i započinu građevinske i razvojne radove što je pre moguće, u skladu sa srpskim propisima, Ministarstvo rudarstva i energetike, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor (ovde Izvođač) i Rudarsko-geološki fakultet Beograd dogovorili su se o preduzimanju sledećih koraka:

Umesto jednog Glavnog rudarskog projekta za gornju zonu Čukaru Peki, koji je prvobitno planiran, izradiće se tri Glavna rudarska projekta:

1. Glavni rudarski projekat otvaranja i razrade ležišta gornje zone Čukaru Peki do nivoa -260m;
2. Glavni rudarski projekat pripreme mineralnih sirovina i odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita i
3. Glavni rudarski projekat eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina iz ležišta Čukaru Peki gornja zona.

Izrada tri Glavna rudarska projekta omogućice Rakiti dobijanje dozvola za izgradnju rudnika po fazama, što će ubrzati proces otvaranja rudnika Čukaru Peki.

(C) Stoga, Naručilac želi da izvrši izmene i dopune Projekta, definisane u tački 1 dole kao „Usluge” i Naručilac je izabrao Konsultanta za pružanje Usluga;

(D) Izvođač je podneo korigovanu ponudu br. P.041.224-20.418 od 01.04.2020. godine („Ponuda”) na osnovu koje je Naručilac izabrao Izvođača za pružanje Usluga. Ponuda čini sastavni deo ovog Aneksa kao Prilog 1 i ima istu pravnu i obavezujuću snagu kao ovaj Aneks.

(B) In order to support Rakita and Zijin in their efforts to develop Timok Project and start construction and development works as soon as possible and in accordance with Serbian regulations, Ministry of Mining and Energy, Mining and Metallurgy Institute Bor (hereby the Consultant) and Faculty of Mining and Geology Belgrade agreed in taking the following steps:

Instead of one Main Mining Design for Cukaru Peki Upper Zone, which was originally planned, three Main Mining Designs will be developed:

1. Main Mining Design of Opening Cukaru Peki Upper Zone Deposit to -260m level;
2. Main Mining Design of Mineral Processing and Tailing Storage Facilities and
3. Main Mining Design of Mining and Mineral Processing of Cukaru Peki Upper Zone.

Developing of three Main mining designs will enable Rakita to gain the permits for mining and construction in stages, which means faster developing of Cukaru Peki Mine;

(C) Therefore, the Client wishes to make changes and amendments to Design, defined as „**Services**” in Clause 1 below and the Client has Selected the Consultant to provide the Services;

(D) The Consultant has submitted its proposal No. P.041.224-20.418, dated 01 April 2019 (the „**Proposal**”) and was thereafter selected by the Client to provide the Services. The Proposal is an integral part of this Annex as its Appendix 1 and shall have the same legal and binding force as this Annex.

(E) Ugovorne strane sada žele da ovim Aneksom regulišu međusobna prava i obaveze u vezi sa pružanjem Usluga.

STOGA, SADA Ugovorne strane ugovaraju kako sledi:

1. Usluge

Član 1 Ugovora – Usluge, menja se i glasi:

Izvođač se ovim Ugovorom obavezuje da izvrši usluge izrade tri Glavna rudarska projekta („Rudarski projekti”):

- 1.1 Izrada Glavnog rudarskog projekta otvaranja i razrade ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona do kote K-260, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi („GRP 1”).

Ovaj rudarski projekat uključuje:

a1. Podzemne rudarske radove potrebne za otvaranje ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona, uključujući i ulazno okno, izlazno okno, servisni niskop – do kote K-260, transportni niskop – do kote K-200, pristupni hodnik do kote K-260m i pumpnu stanicu na koti K-260m.

a2. Površinske radove uređenja terena za izgradnju postrojenja za pripremu mineralnih sirovina i

a3. Površinske radove uređenja terena za odlagalište rudarskog otpada i koncentrata pirita.

(E) The Parties now wish to regulate their mutual rights and obligations in relation to performance of the Services by this Annex.

NOW, THEREFORE, the Parties agree as follows:

1. Services

Clause 1 of the Agreement – Services, is changed as follows:

Under the terms of the Agreement the Consultant hereby undertakes to perform the services of development of three Main Mining Designs (“Mining designs”):

- 1.1 Main Mining Design of Opening of Cukaru Peki Upper Zone Deposit to -260m Level, with all the necessary technical designs and chapters included, as stated in the Proposal (“MMD 1”).

This Mining design will include:

a1. Underground mining works on opening of Cukaru Peki Upper zone deposit, including: Intake shaft, Exhaust shaft, Service decline to -260m level, Transport decline to -200m level, horizontal drift at -260m level and pump station at -260m level.

a2. Ground works and levelling of the mineral processing plant area and

a3. Ground works and levelling at mine waste storage area.

- 1.2 Izrada Glavnog rudarskog projekta pripreme i koncentracije mineralnih sirovina, odlagališta rudarskog otpada i koncentrata pirita, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi („GRP 2“).

Ovaj rudarski projekat će obuhvatiti kompletan projekat postrojenja za pripremu i koncentraciju mineralnih sirovina i odlaganje rudarskog otpada i koncentrata pirita, uključujući sve tehnološke, inženjerske, mehaničke i elektrotehničke projekte.

- 1.3 Izrada Glavnog rudarskog projekta eksploatacije i pripreme mineralnih sirovina ležišta bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona, sa svim pripadajućim tehničkim projektima i poglavljima, na način kako je to navedeno u Ponudi („GRP 3“);

Ovaj rudarski projekat će objediniti sve tehnološke procese i sve faze izgradnje rudnika bakra i zlata Čukaru Peki – Gornja zona do kote - 485.

- 1.4 (usluge iz člana 1.1, 1.2 i 1.3 su zajednički označene kao "**Usluge**" a pojedinačno kao "**Usluga**").

- 1.2 Main Mining Design of Mineral Processing, Tailing and Storage Facilities, with all the necessary technical design and chapters included, as stated in the Proposal ("MMD 2").

This mining design will include complete designs for mineral processing and mineral waste disposal facilities, including all the technological, civil engineering, mechanical and electrical technical designs.

- 1.3 Main Mining Design of Mining and Mineral Processing of Čukaru Peki Upper Zone, with all the necessary technical designs and chapters included, as stated in the Proposal ("MMD 3").

This mining design will sublime all technological processes and all the construction phases for Čukaru Peki Upper Zone Deposit at -485m level.

- 1.4 (services set forth under Clauses 1.1, 1.2 and 1.3 above shall be referred together as the "**Services**" and individually as the "**Service**").

1.5 Izvođač će pružati i usluge nostrifikacije, dorade i usklađivanja Rudarskih projekata iz člana 1 ovog Ugovora sa zakonima Republike Srbije, standardima i aktima resornih ministarstava Republike Srbije, odnosno sa:

- Projektnim zadatkom pripremljenim od strane Naručioca;
- Instrukcijama i potrebama Naručioca;
- Zakonima i Pravilnicima (kako su definisani ispod);
- Ponudom i Korigovanom ponudom.

1.6 Tehnička kontrola Rudarskih projekata nije predmet Usluga iz ovog Ugovora.

1.6.1 Izvođač se obavezuje da će sarađivati sa izvođačem koga će Naručilac angažovati na poslovima tehničke kontrole Rudarskih projekata, kako bi se proces izrade Rudarskih projekata i njihove tehničke kontrole okončao u okviru rokova koje je propisao Naručilac.

1.7 Izvođač će pristupiti izradi Rudarskih projekata u skladu sa ovim Ugovorom na način da se sve eventualne izmene već završenih Rudarskih projekata ili delova Rudarskih projekata izvršavaju paralelno sa daljim radom na Rudarskim projektima ili delovima Rudarskih projekata koji još uvek nisu završeni. Obavljanjem posla na Rudarskim projektima i eventualnim izmenama Rudarskih projekata istovremeno, Ugovorne strane će poštovati predviđenu dinamiku za svaku fazu u kojoj se ceo Projekat Naručioca nalazi. Radi izbegavanja svake sumnje, u slučaju postojanja potrebe da se već pripremljeni Rudarski projekti ili delovi Rudarskih

1.5 The Consultant shall provide the services of validation, conversion and adjustment of the Mining designs stated in Clause 1 of this Agreement with the laws of the Republic of Serbia, standards and regulations of the relevant Ministries of the Republic of Serbia, i.e. with:

- Project task prepared by the Client;
- Client's requirements and instructions;
- Laws and Rulebooks (as defined below);
- Proposal and Corrected Proposal.

1.6 Technical control of the Mining designs is not a subject of Services in this Agreement.

1.6.1 The Consultant is hereby obliged to cooperate with the contractor who will be engaged by the Client for the purpose of technical control of Mining designs in order to enable the process of producing of Mining designs to be completed within the deadlines prescribed by the Client.

1.7 The Consultant shall complete Mining designs in accordance with this Agreement in a way that all potential changes of Mining designs or parts of Mining designs should be performed together with further development of the Mining designs or parts of the Mining designs which have not been completed yet. By performing the works on Mining designs and potential changes of Mining designs in parallel, the Parties shall be in line with the planned dynamics for each stage in which the entire Project of the Client is. In order to avoid any doubt, in case there is a need for changing already prepared Mining Designs or parts of Mining designs,



projekata izmene, Izvođač će, u skladu sa instrukcijama Naručioca, definisati prioritete u daljem radu, kako bi Rudarski projekti bili finalizovani u roku koji je Klijent predvideo za svoj celokupni Projekat.

the Consultant shall, in accordance with the instructions of the Client, define priorities in further works, so the Mining designs are finalized within the deadlines defined by Client for the entire Project.

2. Vremenski okvir

Član 2.1 Ugovora – Vremenski okvir, menja se i glasi:

2.1 Vremenski okvir

2.1.1 Naručilac će nakon zaključenja ovog Ugovora bez odlaganja dostaviti Izvođaču svu dokumentaciju i informacije koje su neophodne Izvođaču za pružanje Usluga.

2.1.2 Izvođač će započeti sa pružanjem Usluga odmah nakon zaključenja ovog Aneksa.

2.1.3 Izvođač će Usluge iz Člana 1. ovog Aneksa izvršiti u sledećim rokovima:

- GRP 1 do 30.04.2020. godine;
- GRP 2 u roku od 75 radnih dana od dana dobijanja kompletnih validnih podloga od strane Naručioca;
- GRP 3 u roku od 75 radnih dana od dana dobijanja kompletnih validnih podloga od strane Naručioca pod uslovom da Naručilac ispuní sledeće uslove:
 - dostavi svu potrebnu i validnu dokumentaciju za predmetni projekat u roku od 30 dana od potpisivanja ovog Aneksa;
 - da nema naknadnih izmena i dopuna u proračunima i dokumentaciji / podloge / koje Naručilac dostavi Izvođaču za izradu predmetnih Projekata;
 - da Naručilac sva plaćanja definisana između ugovornih strana vrši u roku navedenom u članu 4 Aneksa,

2. Time frame

Clause 2.1 of the Agreement – Time frame, is changed as follows:

2.1 Time frame

2.1.1 Without delay upon the execution of this Agreement, the Client shall deliver to the Consultant all the documentation and information necessary for the Consultant to provide the Services.

2.1.2 The Consultant shall commence with providing the Services immediately upon the execution of this Annex.

2.1.3 The Consultant shall perform the Services from Clause 1 of this Annex in following terms:

- MMD 1 by 30.04.2020;
- MMD 2 – 75 working days from the day of delivery of complete valid base documentation from the Client;
- MMD 3 – 75 working days from the day of delivery of complete valid base documentation from the Client if the Client provides following:
 - all the necessary and valid documentation for MMD 3 in a period of 30 days from signing of this Annex;
 - there are no changes in calculations and documentation of base documents which the Client provides to the Consultant;
 - the Client provides all the payments according to terms of payment stated in Clause 4 of this Annex.

U naznačeni rok izrade Rudarskih projekata GRP 2 i GRP 3 nije uračunato:

- vreme potrebno za izvršenje Tehničke kontrole Rudarskih projekata,
- vreme eventualnog kašnjenja uplata od strane Naručioca. U slučaju da Naručilac ne poštuje odredbe ovog Aneksa u smislu dinamike plaćanja iz člana 4. ovog Aneksa, rok za izradu Rudarskih projekata produžava se za onoliko dana koliko iznosi zakašnjenje uplate od strane Naručioca.

2.1.4 Izvođač će u pisanoj formi pripremiti spisak neophodne dokumentacije i podloga za pružanje Usluga i dostaviti ih Naručiocu. Dostavljanje neophodnih podloga od strane Naručioca biće potvrđeno zajedničkim potpisima ovlašćenih predstavnika Izvođača i Naručioca i taj dan će se smatrati danom dostavljanja podloga.

2.1.5 Naručilac se obavezuje da obezbedi Tehničku kontrolu u toku izrade Rudarskih projekata na način da vršenje tehničke kontrole ne ugrožava Izvođača i ugovorene rokove izvršenja usluga, navedene u tački 2.1.3.

Izvođač neće biti odgovoran za kašnjenje u vršenju usluga, koje je prouzrokovano kašnjenjem u vršenju tehničke kontrole Rudarskih projekata.

2.1.6 Izvođač, kao priznato i licencirano društvo, se obavezuje da pruži Naručiocu svu potrebnu stručnu pomoć i podršku, kako bi Naručilac u najkraćem mogućem roku ishodovao dozvolu za Rudarske projekte u postupku pred Ministarstvom rudarstva i energetike Republike Srbije, kao i da asistira Klijentu

Terms for performing of MMD 2 and MMD 3 stated above do not include:

- Time needed for Technical control of Mining designs;
- Time of eventual payment delays by the Client. In case of delays of payment terms stated in Clause 4 of this Annex, term for delivery of Mining designs shall be extended for the period of time equal to period of payment delay by the Client.

2.1.4 The Consultant shall prepare the written document with the list of all the documentation and input data necessary for providing the Services and deliver it to the Client. Delivery of documentation and input data from the Client shall be confirmed with mutual signing by official representatives of the Client and the Consultant and that day shall be considered as the day of delivery of the input data.

2.1.5 The Client is obligated to provide the technical control during the development of Mining designs, in a manner that technical control does not jeopardize the Consultant nor the time frame for the Services stated in Clause 2.1.3.

The Consultant shall not be held responsible for delays of the Services caused by delays in technical control of Mining Designs.

2.1.6 The Consultant, as recognized and licensed company is hereby obliged to provide all necessary expert support in order to enable the Client to obtain, as promptly as possible, an approval of Mining designs from the Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia in the relevant procedure, as well as to assist the

	prilikom podnošenja i dobijanja građevinskih dozvola u svakoj fazi Projekta, pred relevantnim Ministarstvom.	Client in applying for and obtaining the construction permits in each stage of the Project before the relevant Ministry.
2.1.7	Ukoliko Naručilac svojom voljom želi da promeni već usaglašena i urađena projektantska rešenja od strane Izvođača, a to nije tražilo resorno Ministarstvo ili Tehničke kontrola, Izvođač ima pravo na naknadu troškova za izmenu za koju nije kriv. Ukoliko je potreba za izmenama zasnovana na zahtevu nadležnog Ministarstva ili Tehničke kontrole, Izvođač će izmene izvršiti besplatno.	2.1.7 If the Client wishes to change design solutions that were already defined by the Consultant, and changes are not required by competent Ministry or Technical control, the Consultant has a right to require a fee for performing the corrections in the design not caused by the fault of the Consultant. If the need for making some changes is based on the request of the competent Ministry or Technical control, the Consultant shall make these changes free of charge.
3.	Naknada i troškovi	3. Fee and Expenses
3.1	Naknada za pružanje Usluga iz člana 1. ovog Aneksa iznosi 158.500 USD (sto pedeset osam hiljada pet stotina dolara) bez PDV-a ("Naknada").	3.1 The fee for providing the Services defined in Clause 1 of this Annex amounts to USD 158,500 (one hundred fifty-eight thousand five hundred US dollars), not including VAT (the "Fee").
3.2	Ugovorne strane potvrđuju da naknada za Usluge uključuje i sve eventualne prateće troškove i/ili naknade Izvođača.	3.2 The Parties confirm that the Fee for Services includes any possible accompanying additional expenses and/or fees of the Consultant.
3.3	Sve eventualne buduće izmene u obimu Usluga koje nisu nastale kao predmet zahteva Naručioca neće uzrokovati izmene u iznosu naknade iz Tačke 4.1 Aneksa.	3.3 Any further changes in Services that are not required by the Client will not cause the change of price of fees stated in Clause 4.1 of the Annex.
3.4	Naknada za Usluge podrazumeva celokupan rad na ispravno izvršenim Uslugama. U slučaju da bilo koji od Rudarskih projekata iz člana 1. ovog Aneksa ne bude prihvaćen od strane Ministarstva rudarstva i energetike ili bude vraćen Naručiocu na doradu, bilo iz razloga neusaglašenosti sa propisima Republike Srbije, ili sa podzakonskim aktima, ili ako sadrže netačne podatke, bilo iz drugih razloga vezanih za Rudarske projekte, Izvođač će sačiniti izmene Rudarskih projekata iz člana 1. ovog	3.4 The Fee for the Services includes all the work needed for the Services to be carried out properly. In case that any of Mining designs defined in the Clause 1 of this Annex are not accepted from the Ministry of Mining and Energy, or in case that Ministry of Mining and Energy asks for revision, either because the Mining designs are not in line with Serbian legislation, or with the bylaws or if the Mining designs contain inaccurate data or for any other reason related to the Mining Designs, Consultant

Aneksa bez potraživanja bilo kakve dodatne naknade i to u roku koji odredi Naručilac.

4. Plaćanje

4.1 Naknadu iz člana 3. ovog Aneksa će platiti Naručilac u skladu sa sledećom dinamikom:

- iznos od 127.000 USD (bez PDV-a), na bazi realizovanih poslova u skladu sa mesečnim fakturama i pratećim dokumentima, koji su prihvaćeni i odobreni od strane Naručioca, u roku od 15 kalendarskih dana. Ovaj iznos biće naplativ po stepenu gotovosti Rudarskih projekata na sledeći način:
 - Za izradu GRP 1 iznos od 40.000 USD (bez PDV-a);
 - Za izradu GRP 2 iznos od 40.000 USD (bez PDV-a);
 - Za izradu GRP 3 iznos od 47.000 USD (bez PDV-a).
- iznos od 31.500 USD (bez PDV-a), nakon prihvatanja Rudarskih projekata od strane Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije i prijema ispravne fakture od strane Naručioca, u roku od 15 kalendarskih dana.

4.2 Dinamika plaćanja definisana članom 4.1 ovog Aneksa neće uticati na dogovorenu dinamiku plaćanja iz Ugovora. Radi izbegavanja svake sumnje, Izvođač može Naručiocu izdavati fakture sa uključenim iznosima i iz Ugovora i iz ovog Aneksa.

shall prepare all additional documents needed, free of any additional charge within the deadline defined by the Client.

4. Payment

4.1 The Fee defined in Clause 3 of this Annex shall be paid by the Client under the following dynamics:

- the amount of USD 127,000 (not including VAT), based on realized work and according to monthly invoices and accompanying documentation, accepted and approved by the Client, within 15 calendar days. This amount shall be paid according to degree of completion of Mining designs as it follows:
 - For completion of MMD 1 the amount of USD 40,000 (without VAT);
 - For completion of MMD 2 the amount of USD 40,000 (without VAT);
 - For completion of MMD 3 the amount of USD 47,000 (without VAT);
- the amount of USD 31,500 (not including VAT), upon obtaining the approval for the Mining designs from the Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia and receipt of the proper invoice by the Client, within 15 calendar days.

4.2 Payment dynamics defined in the Clause 4.1 of this Annex shall not affect payment dynamics defined in the main Agreement. In order to avoid any doubt, the Consultant may issue the invoices for the Client with included fees both from the Agreement and this Annex.

4.3 Izvođač će Naručiocu poslati fakturu odgovarajuće forme i sadržine propisane Zakonima u roku od 7 (sedam) kalendarskih dana od nastupanja okolnosti datih prethodnim članom 4.1.

4.4 Naknada iako ugovorena u američkim dolarima (USD), biće plativa u srpskim dinarima (RSD) po srednjem kursu USD/RSD koji objavljuje Narodna banka Srbije na dan fakturisanja.

4.5 Ugovorne strane su saglasne da Naručilac neće biti dužan da izvrši plaćanje za izvršene Usluge pre nego što Izvođač dostavi ispravnu i potpunu fakturu i specifikaciju pruženih Usluga.

4.6 U slučaju kašnjenja sa plaćanjem, zatezna kamata obračunata u skladu sa Zakonom će se primenjivati.

5. Merodavno pravo

Aneks će biti regulisan i tumačiće se u skladu sa pravom Republike Srbije.

6. Ostalo

6.1 Ovaj Aneks će stupiti na snagu danom potpisivanja od strane ovlašćenih predstavnika Ugovornih strana.

6.2 Sve odredbe Ugovora koje nisu obuhvaćene ovim Aneksom ostaće na snazi i proizvoditi pravno dejstvo u celosti.

6.3 Ovaj Aneks je sačinjen na srpskom i engleskom jeziku. U slučaju neslaganja između verzije ovog Aneksa na srpskom jeziku i verzije na engleskom jeziku, merodavna će biti verzija na srpskom jeziku.

4.3 The Consultant shall submit its invoices to the Client, which invoices must be of appropriate forma and content in line with the Laws, within 7 (seven) calendar days as of occurrence of the milestones set forth under the previously Clause 4.1.

4.4 The Fee though agreed in American Dollars (USD) shall be payable in Serbian Dinars (RSD) as per the average USD/RSD exchange rate published by the Serbian National Bank on the day of submission of invoice.

4.5 The Parties agree that the Client shall not be obliged to pay for the Services before the Consultant delivers a complete and correct invoice and a specification of Services provided.

4.6 In case of delay in payment statutory interest rate, calculated as per the Law, shall be applied.

5. Governing Law

The Annex shall be governed by and construed in accordance with the laws of the Republic of Serbia.

6. Miscellaneous

6.1 This Annex shall come into force as of the date of its execution by authorized representatives of the Parties.

6.2 All provisions of the Agreement that are not derogated by this Annex shall remain in full force and effect.

6.3 This Annex has been made in Serbian and English languages. In case of any discrepancy between the Serbian language version and English language version of the Annex, the Serbian language version shall prevail.



6.4 Ovaj Aneks sačinjen je u 4 (četiri) istovetna primerka, od kojih po 2 (dva) primerka pripadaju svakoj Ugovornoj strani.

U POTVRDU GORE NAVEDENOG, u ime Ugovornih strana ovaj Aneks potpisuju njihovi ovlašćeni zastupnici na prvopomenuti datum na početku Aneksa.

Sledeći prilog čini sastavni deo Aneksa:

Prilog 1 - Korigovana ponuda br. P.041.224-20.418 od 01.04.2020. god

RAKITA EXPLORATION DOO BOR

Gan Yonggang

zamenik menadžera / the Deputy Manager

6.4 This Annex is made in 4 (four) identical copies, 2 (two) of which are to be retained by each Party.

IN WITNESS WHEREOF, the Parties hereto have executed this Annex through their respective authorized representatives on the date above mentioned.

Following appendix form the integral part of this Amendment:

Appendix 1 - Corrected Proposal No. P.041.224-20.418 from 01/04/2020

**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU
BOR**



Mile Bugarin

direktor / the director

11.2. Lista ranije prihvaćenih tehničkih rešenja

Dr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik

M 81:

1. Miomir Mikić, Milenko Ljubojev, Daniela Urošević, **Ivana Jovanović**, Radmilo Rajković, Lidija Ignjatović-Đurđevac, Dragan Ignjatović, Zoran Vaduvesković, Daniel Kržanović, 2014. Nova tehnologija pripreme deponije pepela – kaseta br. III termoelektrane Gacko na unutrašnjem odlagalištu površinskog kopa Gračanica u cilju rekultivacije (New technology of preparation of ash dump – cell No. III at TPP "Gacko", located on the inner landfill of the open pit mine Gračanica, with the aim of recultivation). IRM, Projekat TR 33021 MPNTR Republike Srbije– nova tehnologija uvedena u proizvodnju na međunarodnom nivou
2. Radmilo Rajković, Goran Angelov, Borivoje Petrović, Ljubiša Obradović, Daniela Urošević, **Ivana Jovanović**, Miomir Mikić, Bojan Drobnjaković, Sreten Beatović, Risto Milošević, Novak Pušara, 2014. Izgradnja kasete br. III faze 1 deponije pepela TE "Gacko" primenom nove tehnologije konstrukcije deponije, u cilju smanjenja negativnog uticaja deponije na životnu sredinu (Construction of Cell No. III phase 1 of ash landfill at TPP "GACKO" by applying a new technology for landfill construction, with the aim of reducing its negative impact on the environment). IRM, Projekat TR 37001 MPNTR Republike Srbije– nova tehnologija uvedena u proizvodnju na međunarodnom nivou
3. Vladan Milošević, Ljubiša Andrić, Dejan Todorović, Branislav Ivošević, **Ivana Ilić**, 2009. Dobijanje novog proizvoda u pogonu "MITTAL Rudnici Prijedor" d.o.o usitnjavanjem limonitne rude klase krupnoće -20,0+1,6 mm i -15,0+1,6 mm. ITNMS, Projekat TR 19033 MNTR Republike Srbije – novi proizvod uveden u proizvodnju na međunarodnom nivou

M 82:

1. Daniel Kržanović, dr Dragan Milanović, Daniela Urošević, Milenko Ljubojev, **Ivana Jovanović**, Bojan Drobnjaković, Sanja Petrović, Novo tehničko rešenje procesa pripreme (drobljenje i Prosejavanje) rude bakra u rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade, Rudnik bakra Majdanpek, koji posluje u sastavu Rudarsko topioničarski basen Bor, 2018.
2. **Ivana Jovanović**, Sanja Petrović, Dragan Milanović, Bojan Drobnjaković, Miomir Mikić, Daniela Urošević, Lidija Đurđevac-Ignjatović, Implementacija nove linije osnovnog flotiranja minerala bakra iz ležišta "Cerovo" u flotaciji Veliki Krivelj, Tehničko rešenje, 2015.
3. Miomir Mikić, Milenko Ljubojev, Radmilo Rajković, Bojan Drobnjaković, **Ivana Jovanović**, Daniela Urošević, Ljubiša Obradović, Srđan Milović, Boško Vuković, Sreten Beatović, Risto Milošević, Novak Pušara, 2015. Izrada nove linije odlaganja pepela iz

TE "Gacko" u fazu 2 kasete III deponije pepela. IRM, Projekat TR 33021 MPNTR Republike Srbije – nova tehnologija uvedena u proizvodnju

M 83:

1. Vesna Conić, Silvana Dimitrijević, Dragan Milanović, Radmila Marković, Suzana Dragulović, Sanja Bugarinović, **Ivana Jovanović**, 2016. Izdvajanje selen iz procesa elektrolitičke rafinacije bakra. Arhiva IRM, Odluka XXXI/6.1., od 19.01.2016. godine. (Napomena: Prema tada važećem Pravilniku o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača („Službeni glasnik RS” br. 38/2008), ovo tehničko rešenje je svrstano u kategoriju M83 – novi tehnološki postupak)
2. Dragan Milanović, Bojan Drobnyaković, Zoran Marković, Dragiša Stanujkić, Daniela Urošević, Srđana Magdalinović, **Ivana Jovanović**, Vesna Marjanović, 2015. Tehničko rešenje za povećanje iskorišćenja bakra u sistemu prerade topioničke šljake u delu mlevenja i klasiranja, IRM, Projekat TR 33023 MPNTR Republike Srbije– novi tehnološki postupak
3. Boris Fidančev, Ljubiša Andrić, Vladan Milošević, Zoran Bartulović, Dejan Todorović, **Ivana Jovanović**, Slobodan Radosavljević, Jovica Stojanović, Vladan Kašić, 2012. Optimizacija uslova za koncentraciju Cu, Au, Ag, Mo iz ležišta Ilovica-Strumica, ITNMS, Projekat TR 33007 MPNTR Republike Srbije– novi tehnološki postupak
4. Dragan Radulović, Vladimir Jovanović, Branislav Ivošević, Vladan Milošević, Ljubiša Andrić, Zoran Bartulović, Dejan Todorović, **Ivana Ilić**, 2010. Efikasna primena novoosvojenih tehnoloških znanja u polu-industrijskim uslovima rada u cilju dobijanja koncentrata apatita iz fosfatne rude Lisina, ITNMS, Projekat TR 19033 MNTR Republike Srbije – novi tehnološki postupak

M 84:

1. Daniel Kržanović, **Ivana Jovanović**, Radmilo Rajković, Milenko Ljubojev, Sanja Petrović, Ljubiša Obradović, Vesna Conić, 2020. Bitno poboljšano tehničko rešenje za odvodnjavanje čiste vode i uklanjanje mulja i sedimenata na površinskom kopu Južni Revir Rudnika bakra Majdanpek. Arhiva IRM, Odluka XXVI/5, od 28.07.2020. godine.
2. **Ivana Jovanović**, Daniel Kržanović, Sanja Petrović, Dragan Milanović, Milenko Ljubojev, Daniela Urošević, Vesna Conić, 2019. Bitno poboljšano tehničko rešenje procesa mlevenja i klasiranja u Rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade. Arhiva IRM, Odluka XX/3.2, od 10.10.2019. godine.

Dr Vesna Conić, dipl.inž.met., viši naučni saradnik:**M82:**

1. Vladimir Cvetkovski, Vesna Conić, Suzana Dragulović, Zdenka Stanojević Šimšić, Branka Pešovski, Danijela Simonović, Dana Stanković, Zoran Vaduvesković, "Nova Proizvodna Linija Za Dobijanje Bakar Sulfata Solventnom Ekstrakcijom Rudničkih Voda", Projekat Tr 34004:-2011. Razvoj Ekoloških i Energetski Efikasnijih Tehnologija Za Proizvodnju Obojenih i Plemenitih Metala Kombinacijom Bioluženja, Solventne Ekstrakcije I Elektrolitičke Rafinacije.
2. Vladimir Cvetkovski, Vesna Conić, Suzana Dragulović, Zdenka Stanojević Šimšić, Danijela Simonović, Silvana Dimitrijević, Zorica Ljubomirović, "Nova Proizvodna Linija Za Proizvodnju Bakra Solventnom Ekstrkcijom Rudničkih Voda" Br.T1/34004-2012. Projekat Tr 34004: Razvoj Ekoloških I Energetski Efikasnijih Tehnologija Za Proizvodnju Obojeni I Plemenitih Metala Kombinacijom Bioluženja, Solventne Ekstrakcije I Elektrolitičke Rafinacije.
3. Branka Pešovski, Vladimir Cvetkovski, Danijela Simonović, Zdenka Stanojević Šimšić, Smiljana Jakovljević, Ljiljana Mladenović, Vesna Conić, Tehn. Res. 2011. Nova proizvodna linija fleksibilnog postrojenja za proizvodnju soli i čistih hemikalija br IV/8.5 od 06.12..2011., Projekat Tr 34004: Razvoj ekoloških i energetski efikasnijih Tehnologija Za Proizvodnju Obojenih i Plemenitih Metala Kombinacijom Bioluženja, Solventne Ekstrakcije i Elektrolitičke Rafinacije.

M83:

1. Silvana Dimitrijević, Vlastimir Trujić, Suzana Dragulović, Radmila Marković, **Vesna Conić**, Biljana Madić, Zdenka Stanojević Šimšić, "Reciklaža Bakra I Srebra Iz Posrebranih Mesinganih Kućišta Kombinacijom Pirometalurških , Elektrometalurških I Hemijskih Postupaka" Br. T1/2012, Projekat Tr 34024: Razvoj Tehnologija za reciklažu plemenitih, retkih i pratećih metala iz čvrstog otpada Srbije do visokokvalitetnih proizvoda
2. **Vesna Conić**, Silvana Dimtrijević, Dragan Milanović, Radmila Marković, Suzana Dragulović, Sanja Bugarinović, Ivana Jovanović, Tehn.reš. T1 34004 – Izdvajanje seleno iz procesa elektrolitičke rafinacije bakra,. Tehnicko resenje, Broj odluke Naučnog veća IRM Bor:, (M83) od XXIX/6. 13.11.2015. godine. Tehničko rešenje je rezultat projekta TR 34004 i TR 33023.

M85:

1. Suzana Dragulović, Danijela Simonović, Branka Pešovski, **Vesna Conić**, Zdenka Stanojević Šimšić, Emina Požega, Vesna Krstić, Dobijanje olovo (II) oksida iz čvrstog ostatka dobijenog bioluženjem polimetaličnih sulfidnih koncentrata, Projekat MPN br. TR34004 (2011-2018). Razvoj ekoloških i energetski efikasnijih tehnologija za proizvodnju obojenih i plemenitih metala kombinacijom bioluženja, solventne ekstrakcije i elektrolitičke rafinacije

Dr Daniela Urošević, dipl.inž.rud, viši naučni saradnik**M 82:**

1. Daniel Kržanović, Dragan Milanović, **Daniela Urošević**, Milenko Ljubojev, Ivana Jovanović, Bojan Drobnjaković, Sanja Petrović, Novo tehničko rešenje procesa pripreme (drobljenje i prosejavanje) rude bakra u Rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade. Arhiva IRM, Odluka XIII/5, od 15.11.2018. godine.
2. I.Jovanović, S.Petrović, D.Milanović, B.Drobnjaković, M.Mikić, **D.Urošević**, L.Ignjatović, Implementacija nove linije osnovnog flotiranja minerala bakra iz ležišta Cerovo u flotaciji V.Krivelj, IRM Bor, odluka XXIX/7 od 13.11.2015.
3. Miomir Mikić, Milenko Ljubojev, Radmilo Rajković, Bojan Drobnjaković, Ivana Jovanović, **Daniela Urošević**, Ljubiša Obradović, Srđan Milović, Boško Vuković, Sreten Beatović, Risto Milošević, Novak Pušara, 2015. Izrada nove linije odlaganja pepela iz TE "Gacko" u fazu 2 kasete III deponije pepela. IRM, Projekat TR 33021 MPNTR Republike Srbije – nova tehnologija uvedena u proizvodnju.

M 83:

1. B.Drobnjaković, D.Milanović, Z.Marković, D.Stanujkić, **D.Urošević**, S.Magdalinić, Z.Štirbanović, V.Marjanović, Tehničko rešenje za povećanje kapaciteta drobljenja rude i odklanjanje nedostataka u sistemu transporta rude sa površinskog kopa Južni Revir , novi transportni sistem TS-3, IRM Bor, odluka XXVII/7.1. od 26.06.2015.
2. D. Milanović, B.Drobnjaković, Z.Marković, D.Stanujkić, **D.Urošević**, S.Magdalinić, I.Jovanović, V.Marjanović, Tehničko rešenje za povećanje iskorišćenja bakra u sistemu prerade topioničke šljake u delu mlevenja i klasiranja, IRM Bor, XXVII/7.2. od 26.06.2015.
3. D. Milanović, **D. Urošević**, B. Drobnjaković, S. Magdalinić, B. Čadenović, S. Stanković, V. Marjanović, Povećanje kapaciteta prerade u sistemu drobljenja i prosejavanja rude u Rudniku "Veliki Krivelj" na 10,6 miliona tona godišnje uz smanjenje ggk na 16 mm, IRM Bor, 2012, odluka VIII/6.3 od 15.05.2012.

M 84:

1. Ivana Jovanović, Daniel Kržanović, Sanja Petrović, Dragan Milanović, Milenko Ljubojev, **Daniela Urošević**, Vesna Conić, 2019. Bitno poboljšano tehničko rešenje procesa mlevenja i klasiranja u Rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade. Arhiva IRM, Odluka XX/3.2, od 10.10.2019. godine.

Dr Dragan Milanović, dipl.inž.rud., naučni savetnik:

M 82:

1. Daniel Kržanović, **Dragan Milanović**, Daniela Urošević, Milenko Ljubojev, Ivana Jovanović, Bojan Drobnjaković, Sanja Petrović, Novo tehničko rešenje procesa pripreme (drobljenje i Prosejavanje) rude bakra u rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade, Rudnik bakra Majdanpek, koji posluje u sastavu Rudarsko topioničarski basen Bor, 2018.
2. Ivana Jovanović, Sanja Petrović, **Dragan Milanović**, Bojan Drobnjaković, Miomir Mikić, Daniela Urošević, Lidija Đurđevac-Ignjatović, Implementacija nove linije osnovnog flotiranja minerala bakra iz ležišta "Cerovo" u flotaciji Veliki Krivelj, Tehničko rešenje, 2015.
3. Bojan Drobnjaković, **Dragan Milanović**, Nedeljko Magdalinović, Rodoljub Jovanović, Zoran Marković, Miroslav Ignjatović, Dragiša Stanujkić, Tehničko i razvojno rešenje: Prenamena drobilnog postrojenja za jalovinu u okviru transportnog sistema za jalovinu od površinskog kopa rudnika veliki krivelj do odkopanog prostora površinskog kopa bor u drobilno postrojenje i za jalovinu i za rudu. IRM Bor 2012.

M 83:

1. Vesna Conić, Silvana Dimtriјеvić, **Dragan Milanović**, Radmila Marković, Suzana Dragulović, Sanja Bugarinović, Ivana Jovanović, Tehn.reš. T1 34004 – Izdvajanje seleno iz procesa elektrolitičke rafinacije bakra., Tehnicko resenje, Broj odluke Naučnog veća IRM Bor:, (M83) od XXIX/6. 13.11.2015. godine.
2. **Dragan Milanović**, Bojan Drobnjaković, Zoran Marković, Dragiša Stanujkić, Daniela Urošević, Srđana Magdalinović, Ivana Jovanović, Vesna Marjanović, 2015. Tehničko rešenje za povećanje iskorišćenja bakra u sistemu prerade topioničke šljake u delu mlevenja i klasiranja, IRM, Projekat TR 33023 MPNTR Republike Srbije– novi tehnološki postupak.
3. B.Drobnjaković, **D.Milanović**, Z.Marković, D.Stanujkić, D.Urošević, S.Magdalinović, Z.Štirbanović, V.Marjanović, Tehničko rešenje za povećanje kapaciteta drobljenja rude i odklanjanje nedostataka u sistemu transporta rude sa površinskog kopa Južni Revir , novi transportni sistem TS-3, IRM Bor, odluka XXVII/7.1. od 26.06.2015.
4. **D. Milanović**, D. Urošević, B. Drobnjaković, S. Magdalinović, B. Čadenović, S. Stanković, V. Marjanović, Povećanje kapaciteta prerade u sistemu drobljenja i prosejavanja rude u Rudniku "Veliki Krivelj" na 10,6 miliona tona godišnje uz smanjenje ggk na 16 mm, IRM Bor, 2012, odluka VIII/6.3 od 15.05.2012.
5. Srđana Magdalinović, **Dragan Milanović**, Branislav Čadenović, Miroslav Ignjatović, Bojan Drobnjaković, Vesna Marjanović, Smilja Jakovljević, Tehničko rešenje: Izmenjeni tehnološki postupak usitnjavanja topioničke šljake za potrebe flotacijske koncentracije bakra postupkom granuliranja, 24.12.2011god. 2334 / IRM Bor.
6. **Dragan Milanović**, Branislav Čadenović, Bojan Drobnjaković, Miroslav Ignjatović, Srđana Magdalinović, Vesna Marjanović, Smilja Jakovljević, Tehničko rešenje: Novo

laboratorijsko postrojenje za granuliranje izmenjenim tehnološkim postupkom izlivanja topioničke šljake . 24.12.2011god. 2335/IRM Bor.

7. Radojka Jonović, Ljiljana Avramović, Slobodan Radosavljević, Srđana Magdalinović, **Dragan Milanović**, Tehničko rešenje: Tehnološki postupak dobijanja bizmuta iz koncentrata volframa dobijenog sa rudnog tela „Nova-Jama“ AD-Rudnik . 07.02.2011 god. 203 / IRM Bor.
8. Radojka Jonović, Ljiljana Avramović, Srđana Magdalinović, **Dragan Milanović**, Tehničko rešenje: tehnološki postupak dobijanja volfram trioksida iz koncentrata šelita poreklom iz polimetalne rude sa rudnog tela Nova Jama, AD-Rudnik. IRM Bor 2010 god.

M 84:

1. Ivana Jovanović, Daniel Kržanović, Sanja Petrović, **Dragan Milanović**, Milenko Ljubojev, Daniela Urošević, Vesna Conić, 2019. Bitno poboljšano tehničko rešenje procesa mlevenja i klasiranja u Rudniku bakra Majdanpek u cilju povećanja kapaciteta prerade. Arhiva IRM, Odluka XX/3.2, od 10.10.2019. godine.

Dr Ana Kostov, dipl.inž.met, naučni savetnik:

M 82:

1. **Ana Kostov**, Dragana Živković, Radiša Todorović, Aleksandra Milosavljević, Lidija Gomidželović, Emina Požega, Ljubinka Todorović, Napredni shape memory CuZnAl materijal za multifunkcionalnu primenu, tehničko rešenje – novi materijal, Projekat MPN br. TR34005, 2011.
2. Radiša Todorović, **Ana Kostov**, Aleksandra Milosavljević, Ljubinka Todorović, Specijalni lem CuZnSnSiMn za tvrdo lemljenje čeličnih delova, tehničko rešenje – novi materijal, Projekat MPN br. TR34005, 2012.
3. Lidija Gomidželović, **Ana Kostov**, Dragana Živković, Nadežda Talijan, Vladan Čosović, Radiša Todorović, Novi materijal: ekološki bezolovni lemovi tipa Au2-8Ga25-40In12-48Sb25-40, Projekti MPN br. TR34005 i ON172037, 2012.
4. Radiša Todorović, **Ana Kostov**, Aleksandra Milosavljević, Ljubinka Todorović, Novi materijal od visokočistog bakra sa srebrnim jezgrom u obliku dvoslojne žice za primenu u medicini, tehničko rešenje – novi materijal, Projekat MPNTR br. TR34005, 2013. <http://www.irmbor.co.rs/index.php/projekti/mpntr>
5. **Ana Kostov**, Aleksandra Milosavljević, Radiša Todorović, Novi materijal Ag3In7Sn90 za primenu u računarskoj tehnici, tehničko rešenje – novi materijal, Projekat MPNTR br. TR34005, 2014. <http://www.irmbor.co.rs/index.php/projekti/mpntr>
6. Radiša Todorović, **Ana Kostov**, Aleksandra Milosavljević, Ljubinka Todorović, Nova proizvodna linija za proizvodnju elektroda za navarivanje čija je plastična prerada otežana, tehničko rešenje – nova proizvodna linija, Projekat MPNTR br. TR34005, 2015. <http://www.irmbor.co.rs/index.php/projekti/mpntr>

7. Zdenka Stanojević Šimšić, Suzana Dragulović, Vesna Conić, Mile Bugarin, **Ana Kostov**, Dragana Božić, Danijela Simonović, Dobijanje kalijum pirofosfata ($K_4P_2O_7$) u kristalnom obliku, TR34004, TR34005, 2019.

M 85:

1. Emina Požega, Svetlana Ivanov, Lidija Gomidželović, **Ana Kostov**, Aleksandra Milosavljević, Marijana Jovanović, Program za modeliranje procesa boriranja, Projekat MPNTR br. TR34005, 2013., <http://www.irmbor.co.rs/index.php/projekti/mpntr>

Dr Daniel Kržanović, dipl.inž.rud., viši naučni saradnik:**M 81:**

1. Miomir Mikić, Milenko Ljubojev, Radmilo Rajković, **Daniel Kržanović**, Daniela Urošević, Ivana Jovanović, Lidija Đurđevac-Ignjatović, Dragan Ignjatović, Zoran Vaduvesković, Nova tehnologija pripreme deponije pepela-kaseta br. III termoelektrane Gacko na unutrašnjem odlagalištu površinskog kopa Gračanica u cilju rekultivacije, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2014

M 83:

1. Milenko Ljubojev, Miomir Mikić, Ružica Lekovski, **Daniel Kržanović**, Analiza naponsko deformacijskog stanja deonice kolektora sa prelivnim organom ispod Polja 2 flotacijskog odlagališta Veliki Krivelj MKE, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje M, 2012

M 84:

1. **Daniel Kržanović**, Zoran Vaduvesković, Miodrag Žikić, Radoje Pantović, Saša Stojadinović, Nenad Vušović, Bitno poboljšanje iskorišćenja raspoloživih geoloških rezervi ležišta Južni revir Majdanpek u novo definisanoj optimalnoj konturi kopa primenom softverskih paketa Whittle i Gemcom, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2012
2. **Daniel Kržanović**, Bitno poboljšana tehnologija miniranja na površinskom kopu Zagrade 5 u cilju dobijanja potrebne granulacije krečnjaka za dalji tehnološki tretman u krečnim pećima, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2010
3. **Daniel Kržanović**, Zoran Vaduvesković, Izbor optimalne konture površinskog kopa Veliki Krivelj iz uslova ostvarivanja maksimalnog profita za period od dvadeset godina eksploatacije, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2010
4. **Daniel Kržanović**, Zoran Vaduvesković, Bitno poboljšana tehnologija otkopavanja tehnogenog ležišta Depo šljake 1 u Boru u cilju ostvarivanja optimalnih kapaciteta prerade

i smanjenja troškova otkopavanja, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2010

5. Zoran Vaduvesković, **Daniel Kržanović**, Konceptijsko rešenje odlaganja kopovske jalovine i odvodnjavanja u funkciji zaštite životne sredine pri eksploataciji ležišta bakra “Kraku Bugaresku –Cementacija“ i „Cerovo“, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje, 2010.
6. Zoran Vaduvesković, **Daniel Kržanović**, Dugoročno planiranje optimalnih kontura površinskih kopova (Cementacija 1, Cementacija 2, Cerovo Primarno i Drenova) sa aspekta ekonomske opravdanosti proizvodnje rude bakra primenom Whittle i Gemcom softverskih paketa, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehničko rešenje M84, 2010

Dr Renata Kovačević, dipl.hem., viši naučni saradnik:

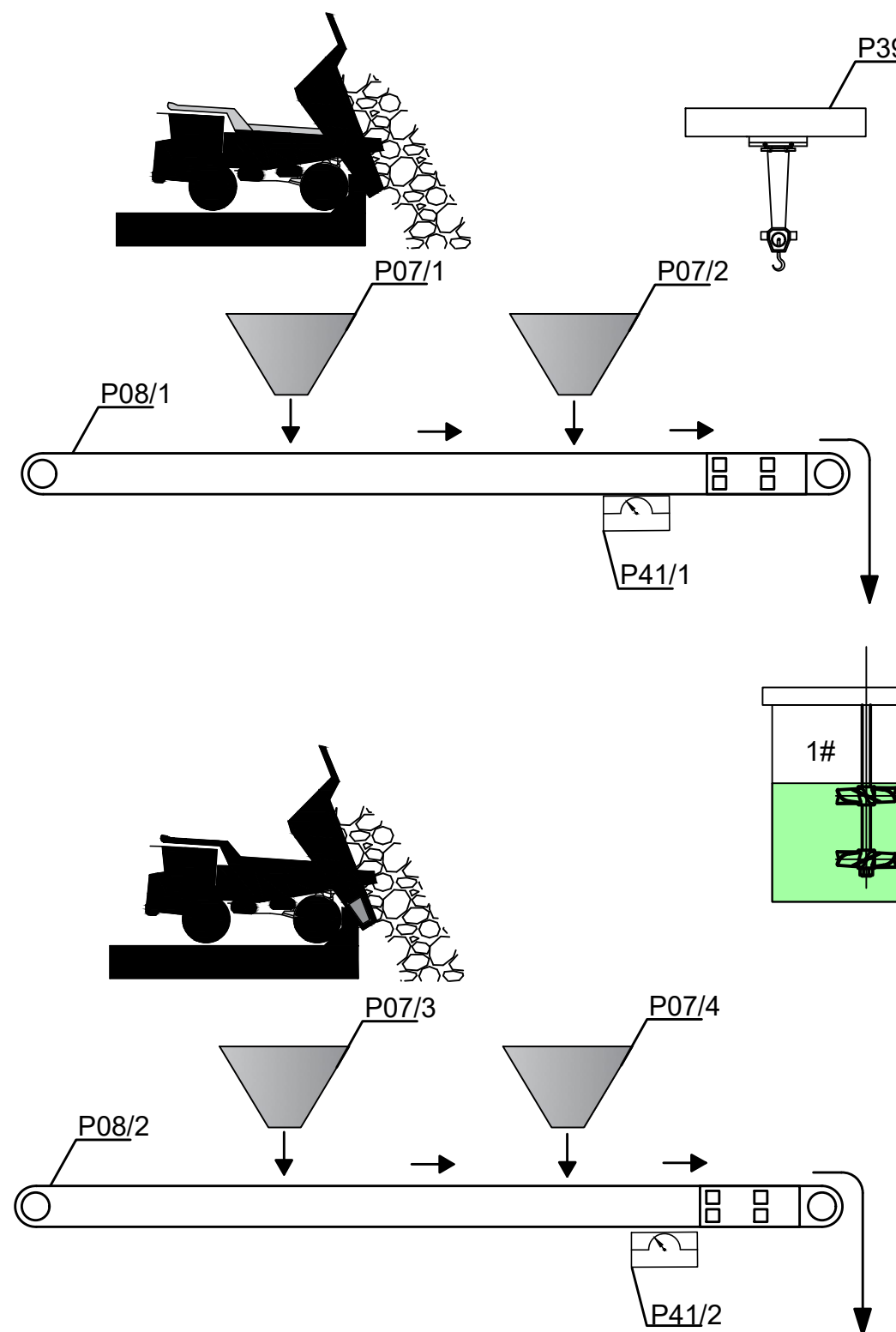
M84:

1. V.Tasić, **R. Kovačević**, T.Apostolovski-Trujić, I.Lazović, N.Mirkov, D. Topalović, A. Božilov, N.Mišić, Uređaj za merenje kvaliteta vazduha PAQMAN 2020, Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou-M84, NV IRM Broj XXVIII/4. od 04.11.2020. Projekti MNTR br. TR33037 i III 42008, 2011-2019. Verifikovano na MNO za uređenje, zaštitu i korišćenje, voda, zemljišta i vazduha dana 31.07.2023.
2. V.Tasić, **R. Kovačević**, T.Apostolovski-Trujić, N.Mirkov, Z.Damnjanović, N.Aksić, J.Petrović, Automatska meteorološka stanica na bazi jeftinih senzora (AMS/2022), Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou-M84, upućeno MNO za telekomunikacije i informacione tehnologije na verifikaciju dana 06.04.2022. Projekti MNTR br. TR33037 i III 42008, 2011-2019. Verifikovano na MNO za uređenje, zaštitu i korišćenje, voda, zemljišta i vazduha dana 31.07.2023.

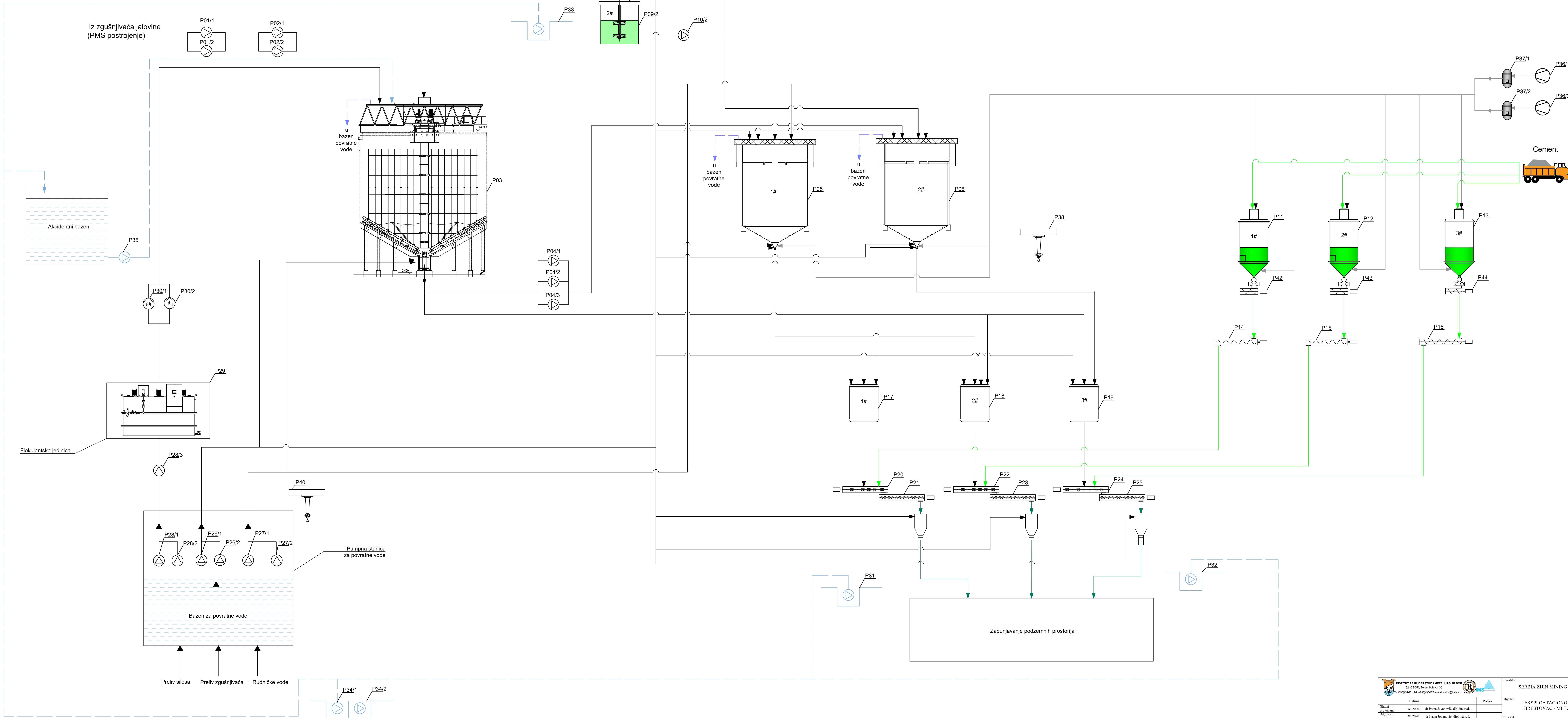
ZAHVALNOST

Tehničko rešenje – (M82) rezultat je finansijski podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, ugovor br. 451-03-66/2024-03/200052.

Prilog 1: Tehnološka šema procesa pripreme i transporta pasta zasipa do bušotina



LEGENDA			
Oznaka	Naziv opreme	Oznaka	Naziv opreme
P01/1-2	Centrifugalna mlazna pumpa	P21, P23, P25	Dvoslojni horizontalni mikser sa spiralom
P02/1-2	Diafragma pumpa	P26/1-2	Pumpa za transport vode pod niskim pritiskom
P03	Dubokokomorni post. zgusnjivač	P27/1-2	Pumpa za transport vode pod visokim pritiskom
P04/1-2-3	Centrifugalna mlazna pumpa	P28/1-2-3	Pumpe za transport vode za pripremu flokulanta
P05,P06	Vertikalni silos za jalovinu	P29	Automatska flokulantska jedinica
P07/1-2-3-4	Sipka za jalovinu	P30/1-2	Vijčana dozer pumpa
P08/1-2	Trakasti transporter	P31, P32, P33, P34/1-2, P35	Potapajuća pumpa
P09/1-2	Vertikalni tank sa mešačem	P36/1-2	Kompresor vazduha
P10/1-2	Centrifugalna mlazna pumpa	P37/1-2	Rezervoar vazduha
P11, P12, P13	Silos za cement	P38, P39, P40	Električni jednogredni kran
P14, P15, P16	Spiralni dodavači	P41/1-2	Trakna vaga
P17, P18, P19	Prijemni kosi za jalovinu	P42, P43, P44	Dorazotorski sistem sa vagom
P20, P22, P24	Dvoslojni horizontalni mikser sa lopaticama		





Prilog 2: Izvod iz banke o uplati

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	RAKITA EXPLORATION DOO BOR - 170-0030004815000-07	Unicredit bank Srbija ad Beograd 06.12.2019	0.00	27,478,336.03	221	PREDRACUN BR. 92010055 [IZVTR00273334722]	92010055	000DOPR193401IRB (157533810)
Ukupno			0.00	27,478,336.03				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	RAKITA EXPLORATION DOO PREDUZECE Z BRESTOVAC 170-0030004815000-07	Unicredit bank Srbija ad Beograd 29.04.2020	0.00	6,451,794.72	221	PROMET ROBE I USLUGA - FINALNA [IZVTR00289559189]	005057	000DOPR20120C8Q R(885554456)
Ukupno			0.00	6,451,794.72				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	RAKITA EXPLORATION DOO PREDUZECE Z BRESTOVAC 170-0030004815000-07	Unicredit bank Srbija ad Beograd 08.05.2020	0.00	5,285,009.89	221	PROMET ROBE I USLUGA - FINALNA [IZVTR00290573030]	005048 92200216-20	000DOPR20129CQ2E (930664746)
Ukupno			0.00	5,285,009.89				



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

ALBERTA AJNŠTAJNA BR. 1,19210, BOR

MB: 07130279

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 24.03.2022	0.00	886,153.82	221	RACUN BR. 92200362-20 [08700000092679]	92200362-20	000DOPR220831FJ1 (4838965122)
Ukupno			0.00	886,153.82				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	1,851,980.55	221	RACUN BR. 92200153-20 Holdback [08700000093083]	92200153-20	000DOPR220872BN2 (4857334309)
Ukupno			0.00	1,851,980.55				

92200362-20

0.0

1 543 371.49

1 155 281.40

408 090.09

NTESA

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

ALBERTA AJNŠTAJNA BR. 1,19210, BOR

MB: 07130279

broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioaca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385 0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 29.03.2022	0.00	1,543,371.49	221	RACUN BR. 92200216-20 Holdback [08700000093237]	92200216-20	000DOPR220881N40 (4864562569)
Ukupno			0.00	1,543,371.49				

92200362-20

408.090,09



BANCA INTESA

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

ALBERTA AJNŠTAJNA BR. 1,19210, BOR

MB: 07130279

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING D.O.O. BRESTOVAC 330-0000015010703-36	CREDIT AGRICOLE BANKA AD, NOVI SAD 12.08.2020	0.00	1,000,176.68	221	PROMET ROBE I USLUGA - FINALNA [01045297897001]	005747 92200450-20	000DOPR202252A3D (1434613210)
Ukupno			0.00	1,000,176.68				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 29.03.2022	0.00	1,543,371.49	221	RACUN BR. 92200216-20 Holdback [08700000093237]	92200216-20	000DOPR220881N40 (4864562569)
Ukupno			0.00	1,543,371.49				

92200450 - 20 1.135.281,40

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 25.03.2022	0.00	761,541.26	221	RACUN BR. 92200450-20 holdback [08700000092815]	92200450-20	000DOPR22084267B (4845979691)
Ukupno			0.00	761,541.26				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJING MINING DOO BOR BRESTOVAC 170-0030004815000-07	Unicredit bank Srbija ad Beograd 11.09.2020	0.00	2,134,077.84	221	PROMET ROBE I USLUGA - FINALNA [IZVTR00306589004]	006096 92200531-20	000DOPR202552L0Q (1593316312)
Ukupno			0.00	2,134,077.84				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 25.03.2022	0.00	760,161.02	221	RACUN BR. 92200531-20 holdback [08700000092814]	92200531-20	000DOPR220842677 (4845979639)
Ukupno			0.00	760,161.02				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING D.O.O. BRESTOVAC 330-0000015010703-36	CREDIT AGRICOLE BANKA AD, NOVI SAD 15.10.2020	0.00	4,327,369.92	221	PROMET ROBE I USLUGA - FINALNA [01046476240001]	006371 92200625-20	000DOPR202893459 (1777434050)
Ukupno			0.00	4,327,369.92				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 25.03.2022	0.00	1,579,536.29	221	RACUN BR. 92200625-20 Holdback [08700000092813]	92200625-20	000DOPR220842674 (4845979593)
Ukupno			0.00	1,579,536.29				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 09.03.2021	0.00	6,810,217.85	221	221-Transport of goods and services final consumption [08700000036035]	92200142- 2192200140-21	000DOPR210682EYL (2574423123)
Ukupno			0.00	6,810,217.85				

92200140-21

2.089.363,68

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	715,446.86	221	RACUN BR. 92200140-21 [08700000092875]	92200140-21	000DOPR220870B1P (4853523652)
Ukupno			0.00	715,446.86				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	795,308.54	221	RACUN BR. 92200226-21 [08700000093087]	92200226-21	000DOPR220872B9T (4857335114)
Ukupno			0.00	795,308.54				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 19.04.2021	0.00	2,169,225.36	221	221-Transport of goods and services final consumption [08700000040179]	92200226-21	000DOPR211093CSE (2805831621)
Ukupno			0.00	2,169,225.36				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	1,437,779.81	221	RACUN BR. 92200342-21 Holdback [08700000093086]	92200342-21	000DOPR220872BNA (4857334499)
Ukupno			0.00	1,437,779.81				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 17.05.2021	0.00	4,185,613.44	221	Racun br. 92200342-21 [08700000043906]	92200342-21	000DOPR211373UML (2965141078)
Ukupno			0.00	4,185,613.44				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	3,438,376.20	221	RACUN BR. 92200415-21 Holdback [08700000093085]	92200415-21	000DOPR220872B9Q (4857335026)
Ukupno			0.00	3,438,376.20				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 15.06.2021	0.00	10,117,138.50	221	Racun br. 92200415-21 [08700000048187]	92200415-21	000DOPR211663E1C (3143892575)
Ukupno			0.00	10,117,138.50				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050004546-62	Bank of China Srbija ad Beograd 28.03.2022	0.00	1,926,509.46	221	RACUN BR. 92200501-21 Holdback [08700000093084]	92200501-21	000DOPR220872BN7 (4857334385)
Ukupno			0.00	1,926,509.46				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 19.07.2021	0.00	5,414,731.60	221	Racun br. 92200501-21 [08700000053232]	92200501-21	000DOPR212003ES8 (3345250897)
Ukupno			0.00	5,414,731.60				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 09.03.2021	0.00	6,810,217.85	221	221-Transport of goods and services final consumption [08700000036035]	92200142- 2192200140-21	000DOPR210682EYL (2574423123)
Ukupno			0.00	6,810,217.85				

PROKNJIŽENE PROMENE (broj računa: 160-0000000042434-38) na dan 19.6.2024.

Redni broj	Poslovno ime i sedište platioca - primaoca plaćanja	poreklo naloga datum izvršenja	IZNOS u RSD		Šifra	Svrha plaćanja	Poziv na broj (zaduženje)	Referentna oznaka transakcije (podaci)
	broj računa		duguje	potražuje			Poziv na broj (odobrenje)	
1.	SERBIA ZIJIN MINING DOO BOR RS 385-0202050003610-57	Bank of China Srbija ad Beograd 19.07.2021	0.00	9,301,015.98	221	Racun br. 92200502-21 [08700000053233]	92200502-21	000DOPR212003EKV (3345251476)
Ukupno			0.00	9,301,015.98				